

**MOOC PARA LA ENSEÑANZA DE AREA DE PRISMAS RECTANGULARES A
ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
RODRIGO ARENAS BETANCURT DE PEREIRA**

CARMEN CECILIA RAIGOSA FLOREZ

Trabajo de grado para obtener el título de Magister en Enseñanza de la Matemática

Asesor: Mg. JOSE FRANCISCO AMADOR MONTAÑO

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA
PEREIRA/RISARALDA**

AÑO 2018

1. Dedicatoria

Mi tesis la dedico con toda mi admiración, amor y felicidad.

- A DIOS quien me permitió subir otro peldaño más en mi vida.
- A mí amada hija y compañera de vida GINNA MARCELA MORENO RAIGOSA, lo más importante, quien siempre se ha sentido orgullosa de mí y espera siempre lo mejor. El día que ya no esté acompañándote, ten en cuenta siempre que el avance académico en el ser humano es lo importante especialmente en la mujer, recuerda el resto de mis enseñanzas y sé feliz, que esa es la vida.
- A mi gran amiga y compañera de vida JENNY ROMERO HERNANDEZ, su hijo JUAN JOSE y Yuli la mascota a quienes quiero, siempre me han colaborado brindándome compañía, conocimiento y apoyo incondicional durante toda mi maestría.
- A mis padres que quiero y me han brindado amor, me han enseñado que en la vida se lucha por lo que se quiere alcanzar.
- A todas las personas que de una u otra forma sin ser parte de mi vida pueda servirles éste documento como referente.

2. Agradecimientos

El presente trabajo de investigación para LA MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA de la Universidad Tecnológica de Pereira, es un esfuerzo donde participaron diferentes personas, permitiéndome avanzar en mis conocimientos, aprender cosas nuevas y aprovechar la experiencia de:

- El más grande de los grandes DIOS por permitirme éste nuevo logro académico que tanto había soñado.
- El director de la investigación Magister José Francisco Amador Montaña por sus acertadas y excelentes orientaciones, sin sus conocimientos no había alcanzado este logro que me permitió adentrarme en el maravilloso mundo de la tecnología aplicada a las matemáticas.
- -A la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, una institución de excelente calidad que me ha permitido avanzar en el camino de la vida, en el ámbito profesional y personal.
- Al Rector de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO ARENAS BETANCURT en el momento de iniciar la maestría Especialista Rafael Estrada Bueno quién me dio la oportunidad para acceder a la selección de las Becas para la Excelencia Docente.
- A la Coordinadora de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO ARENAS BETANCURT Especialista Jenny Romero Hernández por su confianza en mis capacidades al postularme y permitirme acceder a la selección en las Becas para la Excelencia Docente y por su invaluable colaboración y compañía durante todo este proceso educativo.
- A mi amada hija GINNA MARCELA MORENO RAIGOSA TAPH DE LA UTP y futura contadora pública que heredaste mi gran interés por el estudio y por tu amor y confianza en mí además de inmensos conocimientos que me aportaron tanta ayuda en momentos que más te necesité.
- Al MEN por su excelente programa BECAS A LA EXCELENCIA DOCENTE que me subsidió toda la maestría

MOOC PARA LA ENSEÑANZA DE AREA DE PRISMAS RECTANGULARES

- A todos y cada uno de los docentes y compañeros de quienes me llevo grandes aprendizajes y maravillosas experiencias.
- A mis amados padres que aunque no viven conmigo, siempre tengo en mi mente sus enseñanzas y están pendientes de lo que sucede en mi vida, porque conocen de mi particular interés por el estudio.
- A todas las personas que me aportaron sus palabras de aliento y sus conocimientos para continuar hasta el final.

A todos ellos mi más profundo agradecimiento por el apoyo, dedicación, confianza y cariño

Tabla de contenido

	Pág.
1. DEDICATORIA	2
2. AGRADECIMIENTOS.....	3
TABLA DE CONTENIDO	5
3. RESUMEN.....	8
4. INTRODUCCIÓN.....	10
5. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	11
5.1 Problema Educativo	11
5.2 Formulación del Problema	11
5.3 Pregunta de investigación:.....	12
6. OBJETIVOS.....	13
6.1 Objetivo general.....	13
6.2 Objetivos Específicos:.....	13
7. JUSTIFICACIÓN	14
8. ANTECEDENTES	15
9. MARCO TEÓRICO.....	20
9.1 Modelo Pedagógico Socio Constructivista	20
9.1.1 Características del socio constructivismo:	20
9.1.2 Mediación:	21

9.1.3	Andamiaje:.....	22
9.2	Zonas De Desarrollo	22
9.2.1	Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).	22
9.2.2	Zona de Desarrollo Real (ZDR).	22
9.2.3	Zona de Desarrollo Potencial (ZDPo).	22
9.3	Teorías de aprendizaje.....	23
9.3.1	Aprendizaje Autónomo.....	23
9.3.2	Aprendizaje Colaborativo.	25
9.3.3	Aprendizaje Basado en Problemas. (ABP)	29
9.3.4	Representación en Matemáticas	33
9.3.5	Tics En La Enseñanza De Las Matemáticas	33
9.3.6	E – learning (MOOC) como entorno de aprendizaje	34
9.3.7	El modelo de VAN HIELE y la Enseñanza de la Geometría	35
9.4	Teoría Didáctica De Aprendizaje De La Geometría.....	37
9.5	Contenido Especifico	40
9.6	Proceso de creación de un curso en internet.....	41
9.7	Transformaciones Comunicativas En El Ambiente De Aprendizaje De Una Institución Beneficiaria De CPE Cuando Los Docentes Desarrollan Competencias Técnicas Y Tecnológicas E Incorporan TIC En La Actividad Conjunta.....	51
9.8	El conocimiento del profesor de matemáticas en la práctica de: Enseñanza de la proporcionalidad.....	52
9.9	Conocimiento Y Enseñanza Fundamentos De La Nueva Reforma.	54
9.10	Validación De La Aplicación Del Modelo TPACK Para La Formación Del Profesorado En TIC.	56

9.11	Estándares De Competencias En Matemáticas (MEN) Tenidos En Cuenta En La Elaboración De Las Actividades Del MOOC.....	60
9.12	Diseño e implementación de Cursos Abiertos masivos en línea.	61
10.	METODOLOGÍA	62
10.1	Matriz De Modelo Pedagógico	64
10.2	Tipo de estudio	65
10.3	Contexto de la investigación.	65
10.4	Diseño metodológico:	66
11.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS MOOC ÁREA DE PRISMAS RECTANGULARES	74
12.	CONCLUSIONES	75
13.	BIBLIOGRAFÍA	78

3. Resumen

Este macro proyecto de investigación busca determinar los aportes didácticos de los MOOC (Cursos Abiertos Masivos en Línea) en la enseñanza de las áreas de prismas rectangulares con estudiantes de noveno grado en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase. Para tal efecto se determinará un tema de clase en este caso de Geometría (Áreas de prismas rectangulares) donde los docentes hayan encontrado dificultades para orientar la clase, para el logro de las competencias correspondientes. Con esta información se dará lugar a la creación de un MOOC para el apoyo de cada clase, desde un enfoque socio constructivista al tenor de los aprendizajes autónomo, basado en problemas y colaborativo.

Esta estrategia de aprendizaje MOOC posee un temario o programa; unos materiales, que normalmente son vídeos, pero que también pueden incluir lecturas; unas actividades que se pueden evaluar de diferentes formas (autoevaluación, evaluación automática,); unos ejercicios de tipo test para evaluar el aprendizaje; y un foro para discutir con el profesor o con otros estudiantes. Sin embargo, una mirada más profunda nos revela que el papel, o más bien, el comportamiento que presenta un alumno en un curso MOOC es distinto al comportamiento que presenta en un curso en línea tradicional; además, el carácter de masivo que implica que en un curso pueden coexistir decenas de miles de alumnos al mismo tiempo, crea una clara diferencia cualitativa (y claro está, cuantitativa), respecto a los cursos en línea tradicionales. El carácter de masivo no se tiene que entender en el sentido peyorativo de "masivo igual a masificación": el carácter de masivo permite que surjan ciertas dinámicas y que se puedan realizar ciertas actividades educativas a la luz del modelo socio constructivista que no se pueden dar cuando el número de alumnos es reducido.

Una vez creado el MOOC, se utilizará con los estudiantes y se valorará su uso y pertinencia en la enseñanza del tema elegido, finalmente se valorará los resultados de aprendizaje en los estudiantes y su pertinencia como herramienta de aprendizaje.

Abstract

This macro research project seeks to determine the educational contributions of MOOCs (Massive Online Open Courses) in the teaching of areas of rectangular prisms with ninth graders, regarding the use and creation of educational material, adaptation of educational resources to context, and communicative strategies in the classroom.

For this purpose, a Geometry class topic will be determined (Areas of rectangular prisms), where teachers have found difficulties to manage the class, for the achievement of the corresponding competences. This information will lead to the creation of a MOOC, in order to support each class, from a socio-constructivist approach to the tenor of autonomous learning, based on problems and collaborative learning.

This MOOC learning strategy has a syllabus or program; some materials, which are usually videos, but which may also include readings; some activities that can be evaluated in different ways (self-evaluation, automatic evaluation,); some test-like exercises to evaluate learning; and a forum to discuss with the teacher or with other students. However, a deeper insight reveals that the role, or rather, the behavior that a student shows in a MOOC course is different from the behavior showed in a traditional online course. In addition, the issue that implies that thousands of students can coexist in a course at the same time, makes a clear qualitative difference (and of course, quantitative) difference with respect to traditional online courses. The term massive does not have to be understood in the pejorative sense of "mass equal to overcrowding"; the term of mass allows certain dynamics to emerge and certain educational activities can be carried out in the light of the socio-constructivist model that cannot be implemented when the number of students is limited.

Once the MOOC has been created, it will be implemented with the students and its use and relevance, in the teaching of the chosen topic, will be evaluated. Finally, the student's outcome will be evaluated as well as its relevance as a learning tool.

4. Introducción

El presente trabajo se realiza en el marco del macro proyecto MOOC para la enseñanza de la Matemática. Particularmente esta investigación busca determinar los aportes didácticos de los MOOC, en la enseñanza de áreas de prismas rectangulares a estudiantes de grado 9.

La investigación es cualitativa de tipo interpretativo y está centrada en analizar la actuación del docente, y posterior reflexión sobre las posibilidades didácticas que ofrecen los MOOC en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase. Dará lugar a la creación de un MOOC, como instrumento para el apoyo de cada clase de Geometría, desde un enfoque socio constructivista, con aprendizajes autónomo, basado en problemas y colaborativo.

5. Descripción Del Problema

5.1 Problema Educativo

Una de las grandes problemáticas en grado noveno para los estudiantes de la institución educativa Rodrigo Arenas Betancurt se relaciona con el manejo de la geometría, en el caso particular de este trabajo se aborda la enseñanza de Área de prismas rectangulares, ya que si este concepto no se tiene claro los estudiantes no tendrán el dominio en problemas de la vida cotidiana que se relacionan con ésta temática que normalmente es uno de los objetivos y estándares Básicos de competencia según (Lineamientos emanados MEN).

Esta investigación surge de la problemática generada por los bajos resultados obtenidos en las pruebas saber 9° de años anteriores en donde se evidencia que existe una falencia en el manejo geométrico, modelación y solución de problemas que tienen relación con el área de poliedros.

5.2 Formulación del Problema

Las dificultades o alteraciones con respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría, observados durante varios años en los grados novenos de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO ARENAS BETANCURT, puntualmente en cuanto a área de prismas rectangulares se enmarcan en algunos aspectos:

- a) Dentro de los currículos existe poco rigor en el planteamiento y estructuración de los conceptos geométricos en cuanto al tema descrito y se le ha dado poca importancia.
- b) La ausencia de material didáctico o virtual. La mayoría de las veces porque los colegios no tienen recursos para adquirirlos. O los docentes no tienen el interés, la creatividad ni la didáctica para realizarlos.

Esto crea obstáculos en los estudiantes, convirtiendo el aprendizaje de este tema en particular en algo sin consistencia ni solidez.

- c) Muchos docentes no tienen dominio del tema, o les da pereza explicarlo, elaborar material y dedicarle tiempo, prefieren excluirlo de su contenido de planeación matemática.

Por lo anterior se busca con esta nueva didáctica de MOOC, como material concreto virtual para éste tema representar y describir en forma racional el mundo que nos rodea y enseñar entes geométricos como modelizadores de ésta realidad.

5.3 Pregunta de investigación:

¿Qué aportes didácticos ofrece el uso de MOOC en la enseñanza de AREAS DE PRISMAS RECTANGULARES con estudiantes de noveno grado de educación básica secundaria de la institución educativa Rodrigo arenas Betancurt en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase?

6. Objetivos

6.1 Objetivo general

Determinar la incidencia de los aportes didácticos que ofrece el uso de un MOOC desde el enfoque socio constructivista en la enseñanza de área de prismas rectangulares en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase con estudiantes de grado 9º de la Institución Educativa Rodrigo Arenas Betancurt de Pereira Risaralda

6.2 Objetivos Específicos:

- Diseñar un modelo pedagógico para dar solución a un problema diagnosticado de enseñanza en el tema área de prismas rectangulares en el aula de clase.
- Crear un MOOC para favorecer el acercamiento significativo al aprendizaje de la geometría del espacio (problema diagnosticado) en el tema área de prismas rectangulares.
- Crear una secuencia didáctica mediante el uso de un MOOC para la enseñanza del área de prismas rectangulares y desarrollarla en el aula de clase para valorar los aportes didácticos del docente

7. Justificación

La calidad educativa ha dado lugar a examinar los procesos e innovar en nuevas metodologías y didácticas que den cuenta de dicha gestión, mediante la teoría socio constructivista de Vygotsky, las teorías de aprendizaje como Aprendizaje Basado en problemas; Aprendizaje autónomo y Aprendizaje colaborativo, se pretende argumentar el impacto que puede tener la implementación de un MOOC PARA LA ENSEÑANZA DE AREA PRISMAS RECTANGULARES , ya que los factores sociales, culturales, históricos e institucionales involucrados en los procesos de Enseñanza - Aprendizaje, son importantes para ofrecer constructos teóricos, nociones, interpretaciones y comprensiones de prácticas educativas transformadoras que potencien el desarrollo de competencias y a la aprehensión de conocimientos significativos, que le permita a los estudiantes un mejor desempeño en una sociedad global, en constantes cambios en las relaciones sociales y laborales.

Las teorías que subyacen a la construcción social y a las diversas practicas pedagógicas, crean posibilidades para realizar un análisis más claro de los procesos de mediación de Enseñanza – Aprendizaje que conecten la realidad con los espacios virtuales y permiten generar construcciones y transformaciones del ser en contexto.

8. Antecedentes

Se presentan como antecedentes algunas investigaciones publicadas sobre los moocs. Como tecnología emergente en el mundo educativo tienen incidencia en muchos países en vía de desarrollo, especialmente en la educación, las instituciones de educación Comienzan a implementarlos debido a su potencial para ofrecer educación gratuita a cualquier persona que quiera su formación personal solo con hacer un clic. Estos cursos virtuales irrumpen en el año del 2010 cuando comienzan actividades las universidades de Stanford, MIT y Toronto.

David Wiley, profesor de Utah's University, creó el primer MOOC de la historia, sobre educación (2007). Le siguieron, George Siemens y Stephen Downes (2008) con el MOOC: «Connectivism and Conective Knowledge. Y en el 2011 se matriculan 160.000 personas en la universidad de Stanford para un curso de inteligencia artificial, dictado por los profesores Sebastián Thrun (creador de Udacity) y Peter Norvig. Lo que motivó a un gran número de académicos a diseñar cursos y exponerlos en las plataformas (LMS). (Creación y diseño de un curso MOOC de HD Quiroz Tobón. Universidad Nacional).

El proceso de incorporación de TIC en nuestro país lo ha asumido el grupo de investigación CRIE (Creando en Redes de Información y Educación) de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), en el marco del programa Computadores para Educar (CPE), como una propuesta apoyada en el uso pedagógico de los Moocs, estrategia que integra una variedad de recursos digitales, con una planeación previa en un instrumento denominado diseño tecno pedagógico (Coll, Mauri, &Onrubia, 2008b).

Modalidad MOOC para educación media básica: enseñanzas de una experiencia.

Curso masivo, en línea, para estudiantes de educación media: Según (Vaillant et.al (2017)

Éste aporte del autor nos permite conocer“El perfil mayoritario de los usuarios MOOC no ha sido el de jóvenes adolescentes; sin embargo, existen diferentes tipos de

experiencias que se orientan o incluyen a estudiantes de este rango de edad y/o del nivel de educación media, y éstas continúan en expansión.

La plataforma MOOC EdX (MIT y Harvard) informaba, en 2013, que 5 por ciento de sus estudiantes pertenecían a la educación media ([Petersen, 2013](#)). Según el informe EdX los cursos generales de ciencias de la computación atraen a estudiantes hasta de 12 años ([Newman y Oh, 2014](#)). Además de cursos ofrecidos al público general -que son tomados por jóvenes desarrollados para población de educación media básica y superior, tanto cursos preparatorios de ingreso a la universidad, como focalizados en el nivel medio, y que han obtenido resultados promisorios.

La Universidad de Stanford desarrolló un mini curso sobre bases para el desarrollo del pensamiento computacional y lo piloteó en un liceo público, en 2013, empleando la plataforma OpenEdX. [Grover et al. \(2014\)](#) señalan que el curso *Foundations for advancing computational thinking* (FACT) obtuvo promisorios resultados tanto respecto de los estudiantes de educación media, como de los docentes que lo emplearon como insumo en sus clases de computación.

Éste aporte del autor nos permite conocer que “El programa *Advance placement project*, desarrollado por EdX junto a instituciones preuniversitarias, presenta una oferta de cursos de nivel preuniversitario orientada a estudiantes de educación media. Según explica [Petersen \(2013\)](#), estos cursos MOOC abordan conceptos clave que han demostrado ser de difícil comprensión en cálculo, física y macroeconomía. Los cursos implementados como piloto en el año 2014 pueden ser usados por profesores de educación media en sus clases presenciales, servir como trabajo domiciliario -en un escenario de educación formal, dando lugar a modalidades semipresenciales o *Blended learning*-, o podrían ser tomados de forma independiente y a distancia por estudiantes de todo el mundo a través de la plataforma EdX.”

La investigación de [Najafi et al. \(2014\)](#) se interesa por el desempeño de los estudiantes de educación media según diferentes modalidades de cursado. El estudio comparó dos diferentes escenarios: un grupo de estudiantes que cursó en modalidad totalmente MOOC, sin apoyo docente, y otro grupo que cursó el MOOC con apoyo tutorial.

Parecería que los estudiantes que participan de esta última modalidad obtienen mejores resultados que los primeros.”

LA APLICACIÓN DE LAS TIC EN EL AULA DE CLASE, OPCIONES DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA FORTALECER LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA

Según (Escobar et. al (2017)

LAS TIC EN EL AULA DE CLASE:

Éste aporte del autor nos permite conocer “Ante el uso de las TIC en el aula de clase existen diferentes interrogantes, como ¿qué beneficios tiene su uso?, ¿cuáles son las implicaciones que trae para el proceso de enseñanza?, ¿qué exige para el docente el poder realizar su diseño, uso y aplicabilidad?, ¿garantizan la comprensión y el aprendizaje en el estudiante?, ¿son cambios que debo realizar en la metodología que empleo en el aula de clase?, ¿si no las aplico, seré un docente que va contra la moda de los avances tecnológicos?, todas y cada una de estas preguntas son guiadas por los procesos de innovación que se enuncian en el sistema educativo, y que muchas veces buscan “mejorar la calidad del proceso de enseñanza”, como lo manifiesta Bartolomé (2004), lo que realmente debe interesarle al docente, es que se cumplan los objetivos de enseñanza, que el estudiante asuma un papel activo en el aprendizaje, que tenga claro qué está aprendiendo, para qué lo está aprendiendo y, sobretodo, por qué es importante eso que está aprendiendo en su vida”.

Con respecto a lo anterior, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2014), explicita que:

Las prácticas docentes deben aprovechar las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías para tener acceso a información, intercambiarla y modificar el eje del proceso de aprendizaje, del que enseña hacia el que aprende, dando creciente autonomía a los estudiantes.

De este modo, éste aporte del autor nos permite conocer que “El maestro debe ser consciente de la posibilidad de innovar su manera de concebir y llevar a cabo los procesos

educativos a su cargo; al mismo tiempo, debe tener la oportunidad de llevar a la práctica los cambios que considera deseables. Esto exige que haya instituciones educativas y directivos que tengan sensibilidad a la innovación y que favorezcan repensar las prácticas docentes.

Las TIC ponen a disposición de los docentes una amplia gama que se pueden emplear en el aula de clase, las cuales combinan textos, gráficos, sonidos, fotografías, entre las cuales se encuentran: animación en 3D, laboratorios virtuales, simuladores, videojuegos, tecnologías emergentes (Mobile learning, apps, Entornos Personales de Aprendizaje – PLE Personal Learning Environment-), redes sociales, blogs, wikis, realidad virtual y aumentada, softwares educativos, videoconferencias, el uso de Feeds (medio de redifusión de contenido web) a través de los edublogs, webblogs, entre otras.”

Asimismo, se encuentran cursos masivos abiertos para el uso de TIC desde las prácticas docentes, como Mooc y Coursera, permitiendo diversificar las formas de enseñanza para la construcción del conocimiento por parte del estudiante. También, las Universidades están empleando Blended, como metodología que permite disminuir la presencialidad en clases. Con todo se busca es “aprovechar la enorme cantidad de información disponible en internet”. (Adell, 2002)

Pero con tanta diversidad en el uso de TIC, es relevante que el estudiante para que las pueda emplear al máximo, desarrolle habilidades tales como estilo de aprendizaje independiente, lecto-escritura, organización del trabajo, autodisciplina, mejorar la capacidad para resolver problemas, potencia el trabajo en equipo; permite que se aumente su motivación, el interés y la creatividad, refuerza el autoestima y genera mayor autonomía en el aprendizaje. (Huertas & Pantoja, 2016).

Como lo explica Gros (2000) cuyo aporte nos permite “utilizar las TICs en forma habitual en las aulas para tareas variadas como escribir, obtener información, experimentar, simular, comunicarse, aprender un idioma, diseñar....todo ello en forma natural, invisible.....va más allá del mero uso instrumental de la herramienta y se sitúa en el propio nivel de innovación del sistema educativo”, lo cual lleva a que el estudiante a través de este engranaje interactivo, desarrolle la curiosidad e imaginación, para

profundizar y enriquecer su conocimiento indagando más fuentes de información. Como lo señala el MEN (2014) “se ha establecido que cuando los estudiantes pueden escuchar una descripción verbal simultáneamente con una animación, aprenden más que cuando sólo oyen la descripción o ven la animación. Es bien conocido el supuesto, según el cual, la gente aprende un 10 por ciento de lo que lee, un 20 por ciento de lo que escucha, un 30 por ciento de lo que ve y un 50 por ciento de lo que escucha y ve”.

Este aporte del autor permite conocer “Por parte del docente, implica la selección y uso de la TIC de acuerdo a lo que desea en el proceso de enseñanza con sus estudiantes, dicho proceso de selección exige realizar un análisis pormenorizado de los objetivos y contenidos de formación. “

Igualmente, al seleccionar la TIC a emplear, también se debe tener claro, la forma cómo se llevará a cabo la evaluación del saber que se espera construir con dicha estrategia, pues se parte de dejar claro por una parte los objetivos de formación y, así mismo, la forma de evaluación, como lo explica Santos Guerra (2013) “lo importante es potenciar las funciones más ricas de la evaluación (diagnóstico, diálogo, comprensión, mejora, aprendizaje, ayuda...) y disminuir las menos deseables (comparación, discriminación, jerarquización...)”, ya que el examinar si la TIC permite cumplir con los objetivos del proceso de enseñanza, será valiosa pues satisface las necesidades del docente y de los estudiantes.”

Sobre la incidencia de los moocs para el aprendizaje de los estudiantes de básica secundaria específicamente en el tema prismas regulares, no es mucho lo que se puede encontrar, solo mooc de cálculo diferencial, algebra, conocimientos matemáticos y algunos contenidos de geometría básicos como polígonos, áreas, perímetros y más que todo relacionan conceptos sin ser muy prácticos y son aplicados en la educación superior.

Es ésta la principal razón por la cual, se busca crear esta metodología virtual de aprendizaje buscando despertar el interés de los educandos y lograr un aprendizaje autónomo, colaborativo y enmarcado en un modelo socio constructivista.

9. Marco Teórico

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

9.1 Modelo Pedagógico Socio Constructivista

El constructivismo Social está basado en el constructivismo, que dicta que el conocimiento además de formarse a partir de las relaciones ambiente-yo, es la suma del factor entorno social a la ecuación. Los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad, y su comparación con los esquemas de los demás individuos que lo rodean. (Vygotsky, 1978)

Dicho autor sostiene que una persona puede, sentir, imaginar, recordar o construir un nuevo conocimiento si tiene un precedente cognitivo donde se ancle. Por ello el conocimiento previo es determinante para adquirir cualquier aprendizaje, dado que es el producto de la influencia que ejerce en él, las personas, la cultura y el ambiente que lo rodea. Estos procesos de interacción social Vygotsky los denomina procesos interpsicológicos. (Vigostky.Lev, 1978).

9.1.1 Características del socio constructivismo:

Para Lev Vigostky, las características que describen el socio constructivismo son:

- Toma en cuenta la zona de desarrollo de los alumnos.

El alumno cuenta con una zona de desarrollo real que se define como las acciones que el alumno está en capacidad de desarrollar de manera independiente. (Vigostky.Lev, 1978).

- Fomenta un rol activo del alumno en su aprendizaje.

Éste aporte del autor nos permite saber “El alumno no es pasivo respecto al proceso de su desarrollo, sino que es él quien, estimulado por el medio, compone y construye su propio tejido, conceptual y simbólico, y desarrolla así las propias condiciones de su aprendizaje.

Actúa sobre la realidad, la transforma y es transformado por ella. (Tunmer y Berheim, 2014).

-Enfatiza la importancia de la interacción (con padres, profesores y otros alumnos). Todo el complejo simbólico de las relaciones sociales, humanas, es la condición de posibilidad, aquello que propicia, estimula, y determina el desarrollo y aprendizaje de la persona. (Vygotsky, 1978).

-Hacer énfasis en la reestructuración y reorganización del conocimiento.

-Según la ley de doble formación de Vygotsky. El conocimiento se adquiere, primero a nivel intersicológico y posteriormente a nivel intrasicológico, de esta manera el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento. (Vygotsky, 1978).

Las tareas del proceso educativo desde el Socio-constructivismo, Según Coll (1993), son:

- Mostrar al estudiante cómo construir el conocimiento. (ayuda ajustada)
- Promover la colaboración en el trabajo académico.
- Expresar los múltiples enfoques que se pueden tener frente a un determinado problema
- Estimular la toma de posiciones y compromisos intelectuales.”

9.1.2 Mediación:

De acuerdo con Coll y Moreno (2008). "Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia" (Acosta Luévano, 2015)

9.1.3 Andamiaje:

Según Amador y otros (2014) los conceptos de “andamiaje”, se refieren a la función del maestro relacionada con el brindar soporte adecuado a los estudiantes durante el proceso didáctico y cuando en el mismo, el maestro debe ajustar la dirección y planeación para garantizar resultados satisfactorios y el cumplimiento de las metas de aprendizaje para todos los estudiantes. (Amador Montaña, Rojas Garcia, & Sanchèz Bedoya, 2015).

En este aspecto, el maestro debe considerar con detenimiento las necesidades particulares de sus estudiantes, observando sus diferencias conceptuales, ritmos de aprendizaje su inclusión y capacidades excepcionales. Del mismo modo conforme el estudiante se vuelve más diestro, el profesor va retirando el andamiaje para que se desenvuelva independientemente.

9.2 Zonas De Desarrollo

9.2.1 Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

Vygotsky (1980), citado por Vallejo, García y Pérez (1999), definió la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) como la distancia entre “el nivel de desarrollo real del niño tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas” y el nivel más elevado de “desarrollo potencial y tal como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con iguales más capaces”. (VALLEJO, 1999.)

9.2.2 Zona de Desarrollo Real (ZDR).

La ZDR. Es el conjunto de actividades que el sujeto puede hacer por sí mismo, de un modo autónomo, sin la ayuda de los demás. Aclara que en el aprendizaje escolar el niño trae conocimientos y saberes previos; en consecuencia, tanto aprendizaje como conocimiento están presentes desde el nacimiento. (Vigostky.Lev, 1978).

9.2.3 Zona de Desarrollo Potencial (ZDPo).

Es el nivel de actividades que podría alcanzar el sujeto con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros. En ella se determina el desarrollo de las funciones psicológicas individuales en la actividad colectiva y la interacción social del niño. (Vigostky.Lev, 1978).

Dicho en términos más generales, la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) es el espacio en que, gracias a la interacción y la ayuda de otros, una persona puede trabajar y resolver un problema o realizar una tarea de una manera y con un nivel que no sería capaz de tener individualmente.

El mismo autor describe "... es en esta zona donde el profesor puede actuar para ofrecer una ayuda ajustada, y construir andamiajes mediados por las Tic, para guiar a los alumnos a que comprendan los contenidos y apoyarlos en el desarrollo de sus competencias, sin perder la visión pedagógica socio constructivista en el logro de los aprendizajes integrales". (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993)

9.3 Teorías de aprendizaje

9.3.1 Aprendizaje Autónomo.

Según el autor "El aprendizaje autónomo es un proceso que permite a la persona desarrollarse independientemente, ser autor de su propio desarrollo, eligiendo los caminos, las estrategias, las herramientas y los momentos que considere pertinentes para aprender y poner en práctica de manera autónoma lo que ha aprendido." (Gonçalves, 2011)

La forma de conseguirlo consiste en exigir al alumno que desarrolle un proceso de reflexión para que sea consciente de su propia forma de aprender. (Gonçalves, 2011)

Por lo anterior desarrollar aprendices autónomos implica que sean capaces de autorregular sus acciones para aprender, hacerlos conscientes de las decisiones que toman, de los conocimientos que ponen en juego, de sus dificultades para aprender y del modo de superar sus dificultades."

Autorregulación:

Según el autor “La autorregulación del aprendizaje fundamentada en el socio constructivismo es considerada como un proceso en el cual el estudiante se involucra en las actividades de una manera consiente y reflexiva. Este nivel de consciencia está en el campo de que el mismo estudiante identifica sus posibilidades y sus limitaciones frente a la realización de la tarea. (Huertas, 2009.).

Según Zimmerman (2000), la autorregulación se entiende como “la capacidad de generar pensamientos, sentimientos y actuaciones por parte del estudiante, orientados a conseguir objetivos. La autorregulación más que una capacidad mental o una habilidad académica, es un proceso de autodirección mediante el cual los estudiantes transforman sus capacidades en habilidades académicas. Citado por (Amador Montaña, Rojas Garcia, & Sanchèz Bedoya, 2015)”.

La Enseñanza Estratégica para la autonomía.

Según Monereo (2001). La enseñanza para la autonomía o método didáctico de enseñanza estratégica, consiste en ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el profesor, al estudiante, a fin de que se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma (Huertas R. M., 2009.)

Uso estratégico de Procedimientos

El uso estratégico de procedimientos, es responsabilidad fundamental de una enseñanza estratégica; en ella se transita desde un control externo y centrado en el profesor, cuando en un primer momento se presenta la estrategia, una segunda etapa en la que el alumno puede practicar la estrategia aprendida con la guía y orientación del docente, para finalmente pasar a una autorregulación interna, centrada en el alumno, cuando este, demuestre poco a poco un dominio cada vez más autónomo de la estrategia aprendida.. (Huertas, 2009.).

Elementos del aprendizaje estratégico.

A partir de las ideas de Díaz, Hernández (2002) y Valenzuela (2000) quienes sostienen que “el aprendizaje estratégico se refiere a aquellos procesos internos” constituidos por los procesos cognitivos, procesos meta cognitivos y lo afectivo emocionales los cuales definimos:

Procesos cognitivos:

Son procesos internos que permiten la activación sináptica a través de la cual se procesa la información y el conocimiento. El desarrollo de estrategias cognitivas, favorecer el conocimiento y el análisis de las condiciones en que se produce la resolución de un determinado tipo de tareas o el aprendizaje. (Huertas, 2009.).

Procesos Meta cognitivos.

Vienen a ser los procesos mediante los cuales el sujeto es capaz de analizar y comprender cómo ocurren sus propios procesos y productos cognitivos. La adquisición de estrategias meta cognitivas permite desarrollar la toma de conciencia y control de los procesos y productos cognitivos. (Huertas, 2009.)

Procesos afectivos emocionales.

Están referidos a todos aquellos procesos motivacionales, el querer aprender; los sentimientos afectivos, placer por aprender; orientados a favorecer una predisposición emocional para optimizar la calidad del aprendizaje. El control de respuestas afectivo emocionales favorables hacia el aprendizaje, permite aumentar la conciencia del estudiante sobre su estado afectivo motivacional. (Huertas, 2009.)

9.3.2 Aprendizaje Colaborativo.

Éste aporte del autor nos permite conocer “Como primer paso para acercarnos a una conceptualización que sienta algunas bases para trabajar en torno al aprendizaje colaborativo, ya sea soportado tecnológicamente o no, acudamos a lo que nos dice Cabrera (2008): “El aprendizaje colaborativo se define como aquella situación en la que un grupo de personas establece un compromiso mutuo para desarrollar una tarea y en la que, sólo la coordinación y relación de sus intercambios les permite alcanzar un logro común” (Cardozo Cardone, 2010)

En este sentido, la construcción de aprendizaje colaborativo surge como aquel conjunto de mediaciones pedagógicas, digitales o no digitales, a través de los cuales se pretende aunar los esfuerzos de un grupo determinado hacia el objetivo de que juntos puedan aprender; escenario en el que aparece la tecnología para la generación de nuevos espacios o entornos

que conduzcan a la construcción del conocimiento y el aprendizaje (Johnson, 1999). Se refiere a grupos pequeños y heterogéneos trabajando juntos en una tarea en la cual, cada miembro es responsable individualmente de una parte de la actividad que no puede ser completada sino en un trabajo colectivo y en un estado de interdependencia. (Cardozo Cardone, 2010)

Lo anterior considera que para que el aprendizaje colaborativo se produce en un entorno conversacional como acto mediado por la palabra y el discurso, o sea, los participantes tienen que intentar establecer diálogos, negociaciones, explicaciones. Como base para que haya un intercambio debe haber experiencias previas compartidas, estrategias para obtener información, maneras de argumentar las ideas y propuestas, formas de evaluar las aportaciones de los demás, repetir y reformular lo que dicen los otros. (Bergoña & contreras., 2006)”.

Diseño, de tareas para el aprendizaje colaborativo.

Según el autor “Las tareas diseñadas para los entornos colaborativo, tienen el objetivo de conducir a la obtención de unas metas propuestas, por eso su diseño se convierte en la base fundamental para la construcción colaborativa de conocimiento. Al respecto Kirschner (2004) considera que existen tres dimensiones sobre las cuales debe desarrollarse el diseño de tareas o las actividades. Citado por (Cardozo Cardone, 2010)

1. La propiedad de la tarea:

Hace referencia a la pregunta sobre quién determina la tarea., la concreción que se da en el aula es la realmente importante a la hora de determinar la propiedad de la tarea que se basa en dos principios fundamentales:

a. La responsabilidad individual.

Hace referencia a la preparación que desarrolla el estudiante en relación con su responsabilidad en la actividad que hay que realizar. Este aspecto es especialmente importante para la motivación del que aprende.

b. La interdependencia positiva.

Consiste en suscitar la necesidad de que los miembros de un grupo tengan que trabajar juntos para realizar el trabajo encomendado. Para ello el docente propone una tarea clara y un

objetivo grupal para que los alumnos sepan que se hundirán o saldrán a flote juntos. Pero hay que tomar decisiones sobre la responsabilidad de la ejecución de la tarea. El éxito de cada miembro del grupo está unido al resto del grupo, y viceversa. Se establece a través de objetivos de grupo (aprender y asegurarse de que los demás miembros del grupo también aprendan), reconocimiento grupal (el esfuerzo no es individual, sino de grupo), división de recursos (distribución de información y limitación de materiales) y roles complementarios.

2. El carácter de la tarea.

Tiene que ver con la pregunta sobre cómo se determina si una tarea es relevante o no para los estudiantes. La autenticidad de las tareas es uno de los puntos críticos frecuentemente mencionados en las investigaciones y también uno de los más difíciles. En este sentido, las opciones metodológicas adoptadas en las enseñanzas se centran en el uso del trabajo orientado a la realización de proyectos, a la solución de casos, la solución de problemas para facilitar el acercamiento a problemas y situaciones auténticas.

3. El control de la tarea.

Hace referencia al tipo de interacción y participación del profesorado y de los estudiantes. Si bien es necesario planificar y dejar claro el lugar donde se sitúa el control mencionado, a menudo dependerá mucho del tipo de interacción que se dé entre los estudiantes, el nivel de la responsabilidad asumido, las capacidades comunicativas”.

Diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos.

Este aporte del autor nos permite saber “Kumar (1996) sintetiza sus aportaciones respecto al diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos en 7 elementos que son: Citado por (Cardozo Cardone, 2010):

1. Control de las interacciones colaborativas.

Se refiere al modo de establecer un sistema de apoyo a la comunicación entre los participantes. Un sistema de aprendizaje colaborativo puede tener una parte activa en el análisis y el control de la colaboración. Por ejemplo, las formas de estructuración de las tareas, la posibilidad de espacios grupales para el trabajo, el uso de sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica, el proceso de comunicación con el profesorado.

2. Los dominios de aprendizaje colaborativo:

Los dominios de conocimiento en el aprendizaje colaborativo son de orden complejo necesitan que los grupos adquieran habilidades para: planear juntos, categorizar, memorizar y la distribución de tareas. La idea es que el grupo sepa cuáles son los prerrequisitos del tema a aprender y refuerce e internalice el tema utilizando el medio colaborativo. (Lage, 2005).

3. Tareas en el aprendizaje colaborativo.

En un entorno colaborativo, los participantes se enfrentan a diferentes tipos de tareas, pero, en todos los casos, una de las principales ejecuciones hace referencia a la resolución de tareas de tipo procedimental. El análisis y la resolución de problemas son fundamental.

4. Los entornos colaborativos de aprendizaje.

El autor nos permite “Entender entorno o ambiente colaborativo de aprendizaje, el conjunto de elementos en interrelación que constituyen un sistema que favorece el aprendizaje.

Hay muchas posibilidades: entornos de aprendizaje grupal que permitan el trabajo en equipo, dos o más estudiantes trabajando en el mismo problema en sincronía, o un sistema de trabajo asíncrono, un espacio basado en la autorización. En este sentido, las posibilidades que otorgan las nuevas tecnologías son muchas y muy variadas.

5. Roles en el entorno colaborativo.

El diseño de un entorno de aprendizaje colaborativo necesita considerar el tamaño del grupo, las formas de participación, así como la distribución de los roles. El rol de cada estudiante puede cambiar durante el proceso, pero es necesario establecer ciertas responsabilidades para asegurar que los estudiantes aprender a trabajar en grupo, en situaciones colaborativas, donde cada uno es responsable de su propio trabajo. La distribución de roles requiere además estrategias de comunicación y negociación.

6. Tutorización en el aprendizaje colaborativo.

Son las diversas interacciones que apoyan el aprendizaje, entre alumnos en el mismo nivel, entre el alumno y el alumno experto y entre el alumno y el maestro. (Siza, 2009).

Hay numerosos métodos de tutorización que pueden apoyar el aprendizaje colaborativo: tutorización entre iguales, aprender enseñando, aprendizaje a través de la negociación.

7. Colaboración mediante apoyo tecnológico.

El uso de la tecnología como medio de aprendizaje colaborativo ha tenido cambios muy sustanciales en las dos últimas décadas. Ya sea de comunicación sincrónica o asincrónica, haciendo uso de chat, correo electrónico o foros de discusión (Siza, 2009)”

9.3.3 Aprendizaje Basado en Problemas. (ABP)

Esta teoría toma como una base en su estructura a Barrows (1986) quien define la teoría de ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. (MORALES & LANDA, 2004)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza aprendizaje centrado en el estudiante en el que éste adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su vida cotidiana, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes.

Métodos del ABP

Éste aporte del autor nos permite conocer “Entre los métodos utilizados en el proceso de trabajo se siguen siete (7) pasos para la resolución del problema. (Moust & Schmidt., 2007).

1. Aclarar conceptos y términos: Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.

2. Definir el problema: Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.

3. Analizar el problema: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas).

4. Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior: Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.

5. Formular objetivos de aprendizaje: En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.

6. Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual: Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor.

7. Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos.

La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema”.

Ventajas del ABP.

Según Torp y Sage (1998), el empleo del ABP.

- ✓ Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problemática.
- ✓ Organiza el plan de estudios alrededor de problemas holísticos que generan aprendizajes significativos e integrados.

- ✓ Crea un ambiente en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar críticamente y los guían en su investigación. orientándolos hacia el logro de niveles más profundos de indagación.
- ✓ Estimula su motivación intrínseca.
- ✓ Promueve el interés por el autoaprendizaje.
- ✓ Estimula la producción de estructuras de pensamiento complejo.
- ✓ Involucra a los estudiantes a trabajar en colaboración.
- ✓ Activa el conocimiento previo.
- ✓ Estimula la creatividad

Según el autor “El ABP supone la búsqueda del desarrollo integral del alumno, conjugando la adquisición de conocimientos propios de las diferentes materias a estudiar, con el desarrollo de habilidades de pensamiento y para el aprendizaje, así como de actitudes y valores. (TORP & SAGE, 1998).

Conocimiento didáctico del profesor de Matemáticas

Grossman, Wilson y Shulman (1989: 32) describen las características propias, del conocimiento profesional del profesorado, principalmente de los niveles de enseñanza básica y media tienen de la materia que enseñan y de la que son especialistas, y al mismo tiempo cómo lo trasladan o transforman en representaciones escolares comprensibles para los alumnos. Referido en (Bolívar, 2005):

Este aporte del autor nos permite conocer que: “La habilidad para transformar el Conocimiento de la Materia requiere algo más que conocimiento sustantivo y sintáctico de una disciplina; requiere al mismo tiempo conocimiento de los alumnos y del aprendizaje, del currículo y del contexto, de los fines y objetivos, de pedagogía. También requiere un conocimiento del contenido específicamente pedagógico. A partir de estos diferentes tipos de conocimiento y capacidades los profesores trasladan su conocimiento de la materia en representaciones instructivas”. (Grossman, 1989; Marks, 1990).

El análisis de resultados de esta investigación se fundamenta en los componentes que se resumen en siete categorías de conocimiento requeridas para la enseñanza que son:

1. El conocimiento del contenido de la materia (CM): ha sido, tradicionalmente, uno de los elementos del triángulo didáctico (alumno, docente, contenido), cuyo tratamiento propio da lugar a las didácticas especiales/específicas.
2. Conocimiento de los objetivos: conocimiento de los propósitos y fines de enseñanza de la materia (planeación): Concepciones de lo que significa enseñar un determinado tema (ideas relevantes, prerrequisitos, justificación)
3. Conocimiento del Contexto y el currículo: consiste en encontrar relaciones y posibilidades nuevas entre el contenido y su representación
4. Conocimiento general pedagógico: Comprende las estrategias didácticas generales, es decir las formas más útiles de representación de las ideas, las analogías más poderosas, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones, y, en una palabra, la forma de representar y formular la materia para hacerla más comprensible a otros.
5. Conocimiento de la comprensión de los alumnos: modo como los alumnos comprenden un tópico disciplinar de los contextos educativos, fines y valores educativos, sus posibles mal entendidos y grado de dificultad.
6. Conocimiento didáctico del contenido (CDC): El CDC se manifiesta en enseñar de diferentes modos los tópicos o contenidos de una materia, sacando múltiples posibilidades al potencial del currículum (Ben-Peretz, 1990). (Bolívar, 2005)
Es “una especie de amalgama de contenido y didáctica”. Se construye con y sobre el conocimiento del contenido (CM), conocimiento pedagógico general y conocimiento de los alumnos para su transposición didáctica.
7. Conocimiento de los materiales curriculares y medios de enseñanza en la relación con los contenidos y alumnos. (Shulman, 1989).

Con base a lo anterior, Bromme, (1994) resume el conocimiento profesional del profesor de matemáticas en:

- **Conocimiento de y sobre los contenidos matemáticos.** Lo que el profesor aprende durante sus estudios: Propositiones matemáticas, reglas, modos de pensamiento matemático
- Filosofía de las matemáticas escolares (actitudes sobre los contenidos matemáticos, enfoques de la enseñanza, diferencia entre la filosofía de la enseñanza de su vida de

estudiantes y la actual, diferencias entre las filosofías dominantes en los países de los asistentes.)

- **Conocimiento pedagógico** (terminología específica, técnicas de manejo de grupos, técnicas para imponer disciplina, técnicas de comunicación, concepto de evaluación.).
- Conocimiento didáctico de la materia específica (materiales didácticos, manejo de calculadoras y programas informáticos matemáticos, formas de presentar los conceptos.). (Pinto & González, 2008)”.

9.3.4 Representación en Matemáticas

En investigaciones realizadas por (Paivio, 1978; De Vega, 1984). Se destaca, la importancia de las representaciones, en la formación adecuada de conceptos para el aprendizaje de las Matemáticas; fundamentalmente porque por un lado son algo inherente a ellas, y por otro, porque juegan un papel doble para el aprendizaje de las matemáticas. Por un lado, son esenciales para comprensión matemática, aunque también pueden ser un obstáculo para el aprendizaje. (Font, 2000).

Tipos de representación en matemáticas.

Según el autor “Los diferentes sistemas utilizados como sistemas de representación, en matemáticas son: las figuras, las gráficas, la escritura simbólica (sistemas de escritura de números, escritura algebraica, lenguajes formales) e inevitablemente el lenguaje natural. Es esencial para la actividad matemática que se puedan establecer conexiones entre los diferentes sistemas de representación, facilitando la comprensión de a los conceptos puestos en juego. Como lo fundamentan distintas las investigaciones (Arnal et al., 2016; Arteaga y Macías, 2016; Macías-Sánchez, 2015; Duval, 2006; NCTM, 2000; Janvier, 1987), referenciados por (Penalva & Torregrosa)”.

9.3.5 Tics En La Enseñanza De Las Matemáticas

La inclusión de las herramientas TIC han modificado la enseñanza en general, y en particular, la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, puesto que los variados recursos que hay en la actualidad, ofrecen posibilidades de enseñar, usando conceptos de forma práctica, resolviendo problemas en diversos contextos, simulando situaciones y fenómenos de aprendizaje, comunicando ideas matemáticas; es decir que el aprovechamiento de las TIC permiten tener un laboratorio en clase, favoreciendo la experimentación, el descubrimiento, el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación en el proceso de “hacer matemáticas”. (Mendoza, 2011)

Por lo anterior es importante generar propuestas que mejoren las condiciones para potencializar el uso de ellas y crear mejores ambientes de aprendizaje de trabajo colaborativo, apoyando un proceso activo de construcción del aprendizaje para las clases de matemáticas (Mendoza, 2011)

Teniendo en cuenta lo anterior y las investigaciones realizadas por (Coll 2008), se crea esta propuesta pedagógica para favorecer el proceso didáctico de la enseñanza y el aprendizaje de áreas de prismas rectangulares, a través de un Mooc como instrumento mediado con TIC, mediante el análisis respecto a la creación de recursos multimedia, los usos efectivos que profesores y alumnos hacen de este, las estrategias comunicativas entre alumnos, profesor, y contenidos, en el transcurso de las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula.

9.3.6 E – learning (MOOC) como entorno de aprendizaje

Éste aporte del autor nos permite conocer la importancia de incorporar las TIC en los procesos de enseñanza “Es indudable que la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza aprendizaje ha supuesto la aparición de ventajas educativas como la ampliación de la oferta formativa, la creación de entornos más flexibles para el aprendizaje o la eliminación de las barreras espacio-temporales para la interacción profesor-alumno o alumno-alumno.

La diversificación de nuevas modalidades de comunicación ha servido de estímulo para la creación de nuevos entornos interactivos que favorecen un aprendizaje independiente y colaborativo, siendo los cursos MOOC un claro ejemplo de ello. El cambio introducido por la tecnología en la enseñanza es indudable. Quizás uno de los primeros síntomas de avance en este sentido lo supuso la aparición del e-learning.

El e-learning (Schneckenberg, 2004) impulsó la investigación que acompaña la necesaria búsqueda de nuevos modos de presentar el conocimiento que tienen lugar a partir de las innovaciones tecnológicas y que facilitan el acceso al mismo de los alumnos con independencia espacio-temporal. Con su surgimiento, se abrió una ventana de oportunidad para todos los agentes implicados en el proceso de aprendizaje”.

9.3.7 El modelo de VAN HIELE y la Enseñanza de la Geometría

(Vargas et.al (2012)).

Importancia de la enseñanza de la geometría.

Éste aporte de los autores nos permite conocer “ la importancia de la geometría es que ayuda al individuo a desarrollar destrezas mentales de diversos tipos, como la intuición espacial, la integración de la visualización con la conceptualización, y la manipulación y experimentación con la deducción, pues por más sencilla que sea la situación geométrica enfrentada, esta le provee de grandes posibilidades de exploración, análisis y de formulación de conjeturas, independientemente del nivel en el que se encuentra. Probablemente cualquier situación geométrica, por elemental que sea, permite una amplia gama de posibilidades de exploración, formulación de conjeturas y experimentación de situaciones con la idea de explicar, probar o demostrar hechos. (...) no hay mejor lugar que la geometría para dilucidar el papel de la prueba y la demostración en matemáticas”. (MENC, 2004, p. 2) Hernández y Villalba (2001), agregan que la geometría puede concebirse como:

- La ciencia del espacio, vista esta como una herramienta para describir y medir figuras, como base para construir y estudiar modelos del mundo físico y otros fenómenos del mundo real.
- Un método para las representaciones visuales de conceptos y procesos de otras áreas en Matemáticas y en otras ciencias; por ejemplo, gráficas y teoría de gráficas, histogramas, entre otros.
- Un punto de encuentro entre una Matemática teórica y una Matemática como fuente de modelos.
- Una manera de pensar y entender.
- Un ejemplo o modelo para la enseñanza del razonamiento deductivo.
- Una herramienta en aplicaciones, tanto tradicionales como innovadoras, como por ejemplo, gráficas por computadora, procesamiento y manipulación de imágenes, reconocimiento de patrones, robótica, investigación de operaciones. Todo esto nos da una idea de la importancia de la geometría para el desarrollo del individuo, tanto a nivel social como a nivel personal; por tanto, el docente debe tratar de llevar a cabo su labor explotando al máximo las posibilidades que le ofrece la geometría, según lo indica Andonegui (2006): como potenciadora de múltiples habilidades y formas de pensamiento; permite utilizar, a la vez, las múltiples opciones que le ofrece la tecnología; todo lo cual proporciona una mayor versatilidad y campo de acción. Con ello se pretende orientar la enseñanza de la geometría en la generación de situaciones problema que le permitan al estudiante, a través de la guía del docente, descubrir las bondades de esta disciplina y la importancia para su desarrollo”.

Dificultades y concepciones en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

Según el autor podemos saber las dificultades que se presentan en el aprendizaje de la geometría importante en la realización del mooc “El estudio de la geometría presenta algunas dificultades en su desarrollo formal. Básicamente estas se dan a partir de las concepciones y creencias del estudiantado y del profesorado, manifiestas en el salón de clase. De acuerdo con Barrantes y Blanco (2004), el personal docente, debido a las

concepciones y experiencias adquiridas en su formación, planea las lecciones y utiliza los mismos recursos que experimentó, en su momento, como estudiante. Muchas veces su vivencia personal le impide llevar a cabo una experiencia de aprendizaje que guíe al estudiante al descubrimiento de la geometría como generadora de conocimiento.

Esta circunstancia dio lugar a que los estudiantes para maestros llegaran a los centros de educación con un conocimiento casi nulo de la geometría y sin apenas referentes sobre su enseñanza-aprendizaje. La formación posterior que recibieron como estudiantes para maestro estaba más relacionada con otros temas, como el numérico, que con la geometría y su enseñanza-aprendizaje. (Barrantes y Blanco, 2004, p. 248) De acuerdo con estos autores, la forma de enseñar geometría es algo que se ha ido comunicando a través de distintas generaciones y parece una larga cadena que no se ha podido romper.

Para este autor, los docentes deben buscar nuevas estrategias didácticas que les permitan hacer que los estudiantes descubran con mayor facilidad que la geometría es una herramienta para la vida. Menciona, además, la importancia de conocer, aplicar y especializarse en el Modelo de Van Hiele.

9.4 Teoría Didáctica De Aprendizaje De La Geometría

Según los autores “Los niveles de Van Hiele para la enseñanza de la Geometría de acuerdo con Crowley (1987) y Jaime (1993), el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele tiene su origen en los trabajos doctorales presentados, en la Universidad de Utrech, por dos profesores holandeses de Matemáticas de enseñanza secundaria, Pierre M. van Hiele y Dina van Hiele Geldof, quienes mostraron, respectivamente, un modelo de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes dividiéndolo en cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo. El estudiante se ubica en un nivel dado al inicio del aprendizaje y, conforme vaya cumpliendo con un proceso, avanza al nivel superior. El

modelo de Van Hiele también indica la manera de apoyar a los estudiantes a mejorar la calidad de su razonamiento, pues proporciona pautas para organizar el currículo educativo y así ayudar al estudiante a pasar de un nivel a otro.

Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele

De acuerdo con Jaime (1993), el modelo de Van Hiele abarca dos aspectos básicos:

- **Descriptivo:** mediante este se identifican diferentes formas de razonamiento geométrico de los individuos y se puede valorar su progreso.
- **Instructivo:** marca pautas a seguir por los profesores para favorecer el avance de los estudiantes en el nivel de razonamiento geométrico en el que se encuentran.

El modelo de Van Hiele ayuda a explicar cómo, en el proceso de aprendizaje de la geometría, el razonamiento geométrico de los estudiantes transcurre por una serie de niveles. Para dominar el nivel en que se encuentra y así poder pasar al nivel inmediato superior, el estudiante debe cumplir ciertos procesos de logro y aprendizaje. Este modelo distribuye el conocimiento escalonadamente en cinco niveles de razonamiento, secuenciales y ordenados. Dentro de cada nivel propone una serie de fases de

Aprendizaje que el estudiante debe cumplir para avanzar de un nivel a otro, lo que constituye la parte instructiva del modelo. Ningún nivel de razonamiento es independiente de otro y no es posible saltarse ninguno: el individuo debe pasar y dominar un nivel para subir al siguiente.

A este respecto, Fouz (2006) afirma que al subir de nivel se hacen explícitos en el estudiante los conocimientos que eran implícitos en el nivel anterior, lo cual indica que va aumentando de esta manera el grado de comprensión y dominio del conocimiento. Esto hace que los objetos de trabajo de este nivel superior sean extensiones de aquellos del nivel anterior.

La caracterización del modelo de Van Hiele se elabora a través de 5 niveles, respecto de los que no hay unanimidad en cuanto a su numeración: algunos autores hablan de los niveles del 0 al 4 y otros los enumeran del 1 al 5. Para efectos de este artículo, con el propósito de evitar ambigüedades, se tomó la segunda numeración.

La siguiente descripción del modelo de Van Hiele se ha tomado principalmente de los autores Fouz y De Donosti (2005), Jaime (1993), Jaime y Gutiérrez (1994) y Beltranetti, Esquivel y Ferrari (2005).

Los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele están ordenados de la siguiente manera:

Nivel 1: Reconocimiento o visualización

Nivel 2: Análisis

Nivel 3: Deducción informal u orden

Nivel 4: Deducción

Nivel 5: Rigor.”

Este aporte del autor permite realizar las actividades del mooc siguiendo éstos niveles:

“Nivel 1: El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla. No es capaz de reconocer o explicar las propiedades determinantes de las figuras, las descripciones son principalmente visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre.

Nivel 2: El individuo puede ya reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas y las reconoce a través de ellas, pero no le es posible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación. Como muchas de las definiciones de la geometría se establecen a partir de propiedades, no puede elaborar definiciones.

Nivel 3: El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Sin embargo, su

razonamiento lógico sigue basado en la manipulación. Sigue demostraciones pero no es capaz de entenderlas en su globalidad, por lo que no le es posible organizar una secuencia de razonamientos lógicos que justifique sus observaciones. Al no poder realizar razonamientos lógicos formales ni sentir su necesidad, el individuo no comprende el sistema axiomático de las Matemáticas. El individuo ubicado en el nivel 2 no era capaz de entender que unas propiedades se deducían de otras, lo cual sí es posible al alcanzar el nivel 3. Ahora puede entender, por ejemplo, que en un cuadrilátero la congruencia entre ángulos opuestos implica el paralelismo de los lados opuestos.

Nivel 4: En este nivel ya el individuo realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, al reconocer su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos, por lo que ya entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas. Comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas, lo que le permite entender que se puedan realizar distintas demostraciones para obtener un mismo resultado. Es claro que, adquirido este nivel, al tener un alto grado de razonamiento lógico, obtiene una visión globalizadora de las Matemáticas. El individuo puede desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra, percibe la posibilidad de una prueba, sin embargo, no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos.

Nivel 5: El individuo está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. Capta la geometría en forma abstracta. Este último nivel, por su alto grado de abstracción, debe ser considerado en una categoría aparte, tal como lo sugieren estudios sobre el tema. Alsina, Fortuny y Pérez (1997) y Gutiérrez y Jaime (1991) afirman que solo se desarrolla en estudiantes de la Universidad, con una buena capacidad y preparación en geometría”.

9.5 Contenido Especifico

Ver Anexo 4

9.6 Proceso de creación de un curso en internet

GUÍA PARA EL DISEÑO DE CURSOS EN INTERNET (ZAVANDO ET. AL. (2000))

Éste aporte del autor nos permite aprender lo que se necesita para realizar el Mooc “Para comprender mejor todo el camino que hay que recorrer desde que nace la inquietud de desarrollar un curso basado en tecnología hasta llegar a la evaluación de los resultados de su aplicación, se ha dividido este proceso en cuatro fases secuenciales, como se aprecia en el diagrama 1.



La Fase I corresponde a la selección de opciones tecnológicas y en ella se identifica:

- El tipo de necesidad en cuanto a si es realmente una necesidad de capacitación, si es un contenido propio que requiere de desarrollo o bien un tema general que puede ser adquirido a terceros.
- El tipo de usuario al que está dirigida la capacitación: disposición al autoaprendizaje, experiencia anterior en uso de tecnología y facilidad de acceso a los recursos necesarios para seguir el curso.
- Los recursos disponibles en cuanto a presupuesto, infraestructura tecnológica y capacidades organizacionales.

Esta fase se esquematiza en el diagrama 2.



Luego de cumplir los objetivos de la Fase I es necesario dar paso a la segunda fase del proceso de creación de un curso de auto instrucción: la Fase de Diseño y Desarrollo de Contenidos. Dicha fase es en la cual se focaliza esta guía y se explica en detalle en las siguientes secciones.

Una vez que se definen, redactan y validan los contenidos del curso, éstos serán la base para el desarrollo de la tercera fase, que considera el proceso de producción del diseño gráfico, multimedia e informático del curso. Esta fase puede ser realizada por un equipo formado al interior de la organización o externalizada a una empresa especializada en dar este tipo de servicios.

La última fase de este proceso corresponde a la administración de la ejecución del curso. En esta fase se puede distinguir la presencia de dos tipos de administración: administración técnica y administración del contenido. La administración técnica debe ser realizada por una persona que cuente con los conocimientos informáticos y computacionales necesarios como para realizar actividades tales como:

- Creación de claves de acceso para los participantes del curso
- Instalación o soporte para la instalación de software de acceso al curso (browser, plug-ins, otros)
- Atención a los usuarios por posibles fallas técnicas.”

Éste aporte del autor nos permite conocer las funciones del administrador de un curso mooc “Por otra parte, el administrador del contenido debe ser una persona que cuente con los conocimientos necesarios sobre el tema del curso para que pueda realizar actividades tales

como:

- Atención de las dudas y consultas de los participantes sobre el contenido del curso y sus actividades
- Seguimiento del avance y resultados de los participantes
- Moderación de actividades grupales o interactivas, en caso de haberlas
- Evaluación de actividades de desarrollo, en caso de haberlas.”

Diseño y desarrollo de contenidos

Antes de comenzar la fase de diseño y desarrollo de contenidos es necesario designar a una persona o equipo de personas responsable de organizar y presentar el contenido de un modo tal que el participante del curso alcance las metas de aprendizaje establecidas. A esta persona o equipo de personas lo denominaremos genéricamente «diseñador de contenidos»

El diseñador de contenidos debe conocer el tema o materia del curso y también los sistemas de aprendizaje que mejor se adecúan a un determinado medio (cultura, organización, infraestructura) y a una determinado perfil de participante.

Además de las tareas que le corresponde ejecutar en esta fase, una vez concluida ésta, el diseñador de contenidos deberá interactuar adecuadamente con el equipo de implementación tecnológica para la elaboración y puesta en marcha del curso.

Esta fase se divide en tres etapas:

Éste aporte del autor nos permitió crear las actividades y temas de una manera completa, sistemática y sencilla “Para facilitar el seguimiento de las actividades de esta fase se construyeron dos herramientas de apoyo: la ficha general del curso y la ficha para unidad de aprendizaje.

La primera etapa corresponde AL DISEÑO GENERAL DEL CURSO y en ella se define el nombre que tendrá el curso, su objetivo general, el perfil de los participantes y los requisitos previos, en caso de que los tenga. También se definen los objetivos específicos y las metas de aprendizaje para cada uno de ellos. Además, en esta etapa se hace la primera aproximación a la estructura que tendrá el curso, definiendo los elementos adicionales con los que contará: bienvenida, diagnóstico inicial, evaluación final, glosario, biblioteca o ayuda. Para apoyar el desarrollo de esta etapa se usa la ficha general del curso.

Posteriormente, se comienza LA ETAPA DE DISEÑO DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE. Estas unidades están relacionadas con los objetivos específicos del curso y los elementos adicionales que se utilizarán. Cada unidad se diseña utilizando la ficha para unidad de aprendizaje. En ella se especifica el nombre de la unidad, su objetivo y el dominio de aprendizaje al que apunta: impartir conocimiento, desarrollar habilidad o cambiar actitud. También se define el método de enseñanza, los medios didácticos que se utilizarán y el tipo de evaluación en caso de que la tenga. Aunque los elementos adicionales no necesariamente son unidades de aprendizaje, se utilizan las mismas fichas para facilitar el diseño, seleccionando las opciones que más se aproximen al objetivo deseado.

Finalmente, en la tercera etapa se refina LA ESTRUCTURA QUE TENDRÁ EL CURSO, se actualizan las fichas correspondientes y se comienza la recopilación, selección y preparación de material que servirá de base para el diseño de mensajes instruccionales del curso. Entenderemos por mensaje instruccional a un conjunto de elementos, tales como textos, fotografías, dibujos, videos, etc., estructurados con el propósito de modificar el comportamiento cognitivo, afectivo o psicomotor de una o más personas.”

La **calidad interactiva e instruccional** de un curso se basan en una utilización inteligente y creativa de los medios didácticos disponibles en un entorno tecnológico basado en red. Estos medios didácticos se pueden clasificar en dos grandes grupos dependiendo de la simultaneidad de la comunicación entre el instructor y los participantes en el curso:

Éste aporte de los autores nos permitió conocer los diferentes formas de comunicación en los mooc “**Medios asincrónicos:** son aquellos en que no se necesita interactuar con terceros de manera simultánea. El participante puede acceder a este tipo de medios cuando lo estime conveniente, permitiendo de esa manera flexibilizar la forma en que sigue el curso. En esta clase podemos clasificar: textos, formularios, documentos, dibujos, fotografías, animaciones 3D, audio, video, aplicaciones (java, flash, schockwave, activex, etc.), correo electrónico, grupos de discusión y diario mural.

Medios sincrónicos: son aquellos que requieren la interacción simultánea de por lo menos dos personas, pudiendo ser entre el instructor y los participantes o entre los mismos participantes. En esta clase encontramos la conversación en línea (chat), el video conferencia, el audio conferencia, los pizarrones (en que todos los usuarios ven lo mismo) o

el compartir aplicaciones (en las que el instructor puede tomar control remoto sobre la aplicación de un participante). La desventaja de este tipo de medios es que requieren de una programación previa por parte de los involucrados lo que se contrapone al beneficio de la flexibilidad de horario de los medios asincrónicos.”

Es importante tener en cuenta que los medios didácticos que finalmente se pueden utilizar dependen de la infraestructura tecnológica disponible.

Desarrollo de la guía

En esta sección se describen las tareas a realizar en cada una de las tres etapas de la fase de diseño y desarrollo de contenidos. Estas tareas están redactadas en forma de instrucciones que deben ser seguidas tomando en cuenta las consideraciones de diseño indicadas. En forma paralela, y según las mismas instrucciones, se debe ir llenando la ficha general del curso y las fichas para unidades de aprendizaje.

Etapas 1: Diseño general del curso

1. Defina el Nombre del curso

Elija un nombre corto, conciso y de fácil lectura teniendo en consideración que debe estar relacionado con los objetivos y con los correspondientes contenidos a desarrollar en el curso.

2. Defina el Objetivo general del curso

Tenga en cuenta que el objetivo general se refiere a qué debe ser capaz de saber o hacer el participante al terminar el curso y debe estructurarse en términos observables, expresando en forma clara y precisa la meta a lograr.

3. Defina el Perfil de los participantes

Describa el cargo, función, puesto de trabajo y/o áreas de actividad en las que se desempeñan los participantes a los que está enfocado el curso.

4. Defina los Requisitos previos que deben cumplir los participantes antes de tomar el curso

Describa los conocimientos y/o las destrezas o habilidades que debe poseer el participante para comprender los temas del curso y lograr el dominio de los objetivos. No incluya como requisitos niveles de escolaridad, cursos anteriores ni antigüedad en la ocupación, puesto de

trabajo o empresa.

Indique también el dominio técnico requerido del participante para seguir sin dificultad el desarrollo del curso.

5. Defina los Objetivos específicos y los contenidos asociados

Indique los objetivos específicos que permitirán alcanzar el objetivo general del curso describiendo en forma precisa las diferentes conductas y/o competencias que será capaz de realizar el participante una vez finalizadas las actividades asociadas a dicho objetivo.

Especifique las metas de aprendizaje requeridas para dar por satisfecho cada objetivo, esto involucra fijar el nivel o porcentaje de éxito que se considerará aceptable como desempeño en el curso.

Describa y especifique los temas a tratar en relación a cada objetivo específico. Cada uno de ellos servirá de base para diseñar las actividades de la unidad de aprendizaje asociada. Procure que la dimensión individual de cada unidad de aprendizaje sea similar, a fin de estructurar tiempos más homogéneos de estudio para el participante.

Hay contenidos que no requieren de un estudio sistemático o de un manejo acabado de todos sus detalles y es probable que sea mejor estructurarlos como documentos de consulta en biblioteca y no como contenidos secuenciales, por ejemplo: decretos, manuales de procedimientos, listados de precios, etc.

6. Seleccione los Elementos Adicionales que formarán parte del menú principal del curso

En la Ficha General del Curso se listan una serie de elementos adicionales que típicamente son usados en cursos de auto instrucción interactiva. Estos elementos son opcionales pero le recomendamos incluir por lo menos dos:

- **Bienvenida:** generalmente se utiliza para lograr un cambio de actitud del participante hacia el curso. Puede contener un mensaje motivador, las instrucciones para seguir el curso y/o una introducción a los objetivos del curso.
- **Ayuda:** su objetivo es apoyar al participante en el seguimiento del curso. Puede contener tanto ayuda sobre la forma de interactuar con el computador como sobre la

forma de seguir los contenidos.

Los otros elementos adicionales que pueden ser incluidos son:

- **Diagnóstico inicial:** se realiza para obtener un perfil de los conocimientos o habilidades del participante y puede servir para nivelar al participante, guiándolo a reforzar las áreas más débiles antes de comenzar con otros contenidos.
- **Evaluación final:** su objetivo es obtener un diagnóstico del participante una vez concluido el curso. Puede servir para determinar la aprobación del curso por parte del participante por sí sola o ponderada con evaluaciones parciales de otras unidades.
- **Glosario:** su objetivo es recopilar, ordenar y explicar en forma simple algunos términos usados en el curso o relacionados con el tema para apoyar al participante en el desarrollo del curso.
- **Biblioteca:** esta unidad está destinada a recopilar documentos de apoyo para el desarrollo del curso o relativos al tema que sirvan como complemento a los contenidos o para consulta del participante.

7. Elabore un primer esquema de la estructura del curso

Determine el orden en que deberán ser estudiadas las unidades de aprendizaje asociadas a los temas del curso. Este orden en el que el participante puede seguir el curso, en ambiente de red se denomina estilo de navegación y permitirá definir la estructura más adecuada del curso.

Incluya en esta estructura los elementos adicionales seleccionados en el punto anterior.

Etapas 2: Diseño de unidades de aprendizaje

1. Defina un identificador y el nombre de la unidad

Comience asignando un número identificador a cada ficha de unidad elaborada. Este número sirve para relacionar la ficha general del curso con las fichas para unidades de aprendizaje y de esta manera facilitar la posterior fase de implementación tecnológica.

Elija un nombre para la unidad que sea corto, conciso y de fácil lectura teniendo en consideración que debe estar relacionado con el objetivo que persigue y con sus correspondientes contenidos.

2. Defina el dominio de aprendizaje y el objetivo de la unidad

Indique el dominio de aprendizaje principal al que está asociado el objetivo de la unidad:

- **Impartir conocimiento**
- **Desarrollar habilidad**
- **Cambiar actitud**

En base a este dominio, especifique el objetivo de la unidad teniendo en cuenta que éste debe ser expresado en términos observables.

3. Seleccione el método de enseñanza y los medios didácticos a utilizar

Éste aporte de los autores nos permite seleccionar los medios didácticos que se utilizan en el mooc “Este punto es clave para el diseño del curso, una adecuada selección del método de enseñanza y los medios didácticos determinarán lo atractivo que pueda resultar el curso para el participante.

Tenga en cuenta que los medios didácticos factibles de implementar dependerán del análisis realizado en la primera fase de selección de opciones tecnológicas.

En la ficha para unidad de aprendizaje Ud. encontrará los métodos de enseñanza agrupados en tres columnas:

¿Qué?:

Se refiere al tipo de contenidos que se enseñarán, pudiéndose elegir entre:

- Entregar **conceptos**
- Analizar un **caso**
- Desarrollar un **proyecto**

¿Cómo?:

Indica la forma en que se entregará ese contenido, éstas pueden ser:

Exposición: se presenta el contenido sin permitir mayor interacción con el participante. Esto puede ser realizado a través de la lectura de un texto o documento, combinados con dibujos o fotografías. También, si la tecnología lo permite, puede usarse audio o video.

Ejercicio: el contenido se presenta de manera que el participante pueda ejercitar conceptos de manera interactiva y didáctica a través de un juego o analogía, por ejemplo: armar un rompecabezas conceptual. Los medios que pueden usarse son: textos combinados con dibujos, fotografías, animación en 3D, aplicaciones (java, flash, schockwave, activex, etc.)

Simulación: esta forma es más recomendada cuando el objetivo está asociado con el desarrollo de habilidades ya que permite al participante practicar los contenidos en un ambiente cercano a la realidad, por ejemplo, se puede simular llenado de formularios, atención de público, manejo de aplicaciones computacionales, etc. Para esto se pueden usar formularios o aplicaciones (java, flash, schockwave, activex, etc.)

¿Quiénes?:

Señala los participantes que desarrollarán esta actividad, se puede elegir entre:

Individual: la actividad debe ser realizada sólo por el participante sin interacción directa con el instructor u otros participantes.

Tutorial: es aquella en que la actividad es guiada por un instructor.

Grupal: esta actividad puede ser desarrollada por varios participantes.

Para esto se pueden usar los siguientes medios didácticos:

- Correo electrónico (e-mail)
- Grupos de discusión (newsgroup)
- Diario mural (bulletin board)
- Conversación en línea (chat)
- Video conferencia
- Audio conferencia
- Pizarrones (donde todos los participantes ven lo mismo)
- Compartición de aplicaciones (donde todos los participantes acceden el mismo programa).”

4. Defina la evaluación de la unidad

Éste aporte de los autores nos permiten conocer las formas de evaluar en un mooc “Determine si la unidad requiere ser evaluada. En el caso de los elementos adicionales que,

para efectos prácticos, son tratados como unidades de aprendizaje, hay que considerar que la bienvenida, el glosario, la biblioteca y la ayuda no requieren evaluación y que, por otra parte, el diagnóstico inicial y la evaluación final son unidades de evaluación en sí.

Si la unidad no requiere evaluación, indique la acción a seguir una vez finalizada la unidad, por ejemplo, seguir a la siguiente unidad o volver al menú principal.

En caso de que la unidad sí requiera ser evaluada, seleccione los instrumentos de evaluación que se utilizarán, pudiendo ser una combinación de:

- Selección simple
- Selección múltiple
- Verdadero y falso
- Términos pareados
- Completación de oraciones
- Desarrollo

Recuerde que si la evaluación contiene preguntas de desarrollo, se requerirá que la corrección sea realizada por un instructor y no en forma automática como las demás.

Una vez seleccionados los instrumentos de evaluación, indique el criterio de evaluación. Esto significa, dado un cierto rango de calificación obtenido en la evaluación realizar una cierta acción. Por ejemplo:

Si el rango es menor a 55% entonces la acción es ir al principio de la unidad.

Si el rango es mayor o igual a 55% entonces continuar con la siguiente unidad.”

5. Revise y actualice el diseño

Una vez definidas las fichas para unidades de aprendizaje, actualice los identificadores de unidades que aparecen en la ficha general del curso frente a cada contenido y elemento adicional. Si es necesario, actualice también el esquema con la estructura del curso incluyendo los enlaces de una unidad con otra.

Etapas 3: Diseño de mensajes instruccionales

1. Seleccione el material para desarrollar los mensajes instruccionales

Tomando como base el objetivo y la selección de medios de cada ficha para unidad de aprendizaje, busque material que pueda servir como fuente para el desarrollo de los mensajes instruccionales.

Por ejemplo: libros, manuales, procedimientos, apuntes, tutoriales, formularios, cuestionarios, guías, presentaciones, cursos anteriores, otros textos y datos relativos al tema, diagramas, imágenes, videos u otros.

Seleccione de cada material o documento sólo lo requerido para lograr el objetivo definido, evitando párrafos o listados muy largos o de lectura tediosa.

9.7 Transformaciones Comunicativas En El Ambiente De Aprendizaje De Una Institución Beneficiaria De CPE Cuando Los Docentes Desarrollan Competencias Técnicas Y Tecnológicas E Incorporan TIC En La Actividad Conjunta.

(Amador, et.al (2015))

Según los autores se pueden transformar los ambientes de aprendizaje del aula de clase por “Los ambientes de aprendizaje mediados por TIC son un espacio en el que se llevan a cabo procesos educativos donde la comunicación educativa tiene incidencia en las formas de enseñar y de aprender. En esta investigación se presentan determinar qué relaciones comunicativas de transforman en el interior de los ambientes de aprendizaje cuando los docentes incorporan TIC a sus prácticas educativas. Como conclusión principal en esta investigación se encuentran transformaciones comunicativas que van de lo análogo a lo digital, de lo privado a lo público, de lo autónomo a lo colaborativo, del reconocimiento de las oportunidades educativas que ofrece un entorno cada vez más mediatizado y digitalizado, para que los docentes que desarrollan competencias técnicas y tecnológicas produzcan y propongan nuevas formas de representar y presentar la información para construir conocimiento de manera conjunta con los estudiantes en un ambiente de aprendizaje en el que las TIC se convierten en un apoyo de los procesos educativos y formativos.”

9.8 El conocimiento del profesor de matemáticas en la práctica de: Enseñanza de la proporcionalidad.

(Rowland (2018)

El Pensamiento Del Profesor, Sus Prácticas Y Elementos Para Su Formación Profesional.

Éste aporte del autor nos permite conocer el manejo de un modelo para la enseñanza de las matemáticas que utilizamos en algunas actividades del mooc realizado “El conocimiento profesional para enseñar matemáticas Entre los modelos que se han desarrollado sobre el conocimiento profesional que requieren los profesores para enseñar matemáticas resaltamos por su relevancia, conforme al objetivo de nuestro estudio, los siguientes: a) El modelo denominado MKT (Mathematical Knowledge for Teaching) desarrollado por el grupo de investigación que coordina Deborah Ball en la Universidad de Michigan y, b) El modelo denominado The Knowledge Quartet (Cuarteto del Conocimiento) desarrollado por un grupo de investigadores encabezados por Tim Rowland, en Londres. La perspectiva denominada Mathematical Knowledge for Teaching (Ball, Thames y Phelps, 2008; Hill, Blunk, Charambous, Lewis, Phelps, Sleep, y Ball, 2008) intenta dar cuenta del conocimiento matemático que requieren los profesores cuando enseñan matemáticas en clase. Es una perspectiva teórica con una base práctica desarrollada a partir del análisis de las demandas que implican las tareas de enseñanza en torno a esta asignatura, en el contexto áulico. Desde el marco del MKT, el conocimiento matemático del profesor tiene un papel crucial en la enseñanza. Los profesores necesitan conocer matemáticas de forma útil para darle sentido al trabajo con sus estudiantes y seleccionar eficaces formas de representar las matemáticas escolares para hacerlas más accesibles.

El modelo The Knowledge Quartet (Rowland, Huckstep y Thwaites, 2005) otorga mayor atención a realizar una caracterización más dinámica del conocimiento del profesor que se despliega en el aula. Su actividad central va mucho más allá de la transmisión de saberes, definiciones y algoritmos. Bajo las directrices de los nuevos enfoques didácticos, le corresponde diseñar y proponer secuencias de situaciones problemáticas adecuadas, con la finalidad de favorecer la construcción de los aprendizajes esperados en torno a los contenidos

matemáticos escolares. Este modelo considera cuatro dimensiones o categorías del conocimiento profesional que el profesor requiere, para enseñar matemáticas. Dimensiones que a continuación se describen (Rowland, 2013):

El autor nos describe las dimensiones del modelo “**Foundation**: Conocer y comprender las matemáticas per se y la pedagogía específica de la misma; creencias acerca de su naturaleza, el propósito de la educación matemática y las condiciones bajo las cuales los estudiantes aprenderán matemáticas de forma más efectiva.

Transformation: Tener la capacidad para la presentación de los conceptos matemáticos en forma de analogías, ejemplos, explicaciones y demostraciones. Esta capacidad permite a los profesores seleccionar ejemplos y representaciones matemáticas adecuadas, seleccionar y utilizar materiales instruccionales idóneos que les posibiliten hacer demostraciones para explicar un procedimiento.

Contingency: Habilidad de dar respuestas convincentes, razonadas y bien informadas a eventos imprevistos y no planificados que ocurren en la clase de matemáticas. Permite al profesor hacer los ajustes necesarios a su plan de trabajo para responder adecuadamente a las ideas y concepciones de los estudiantes, usando oportunidades/incidentes que se presentan en la clase para favorecer mejores aprendizajes.

Connection: Implica el conocimiento sobre la secuencia del material de instrucción y una conciencia de las relativas demandas cognitivas de diferentes temas o tareas en la clase de matemáticas. Permite a los profesores anticipar la complejidad de los objetos o procesos matemáticos, tomar decisiones sobre la secuencia de los contenidos o las tareas; hacer conexiones entre conceptos o procedimientos y el reconocimiento de propiedades conceptuales. Los modelos de conocimiento profesional como Mathematics Knowledge for Teaching y The Quartet Knowledge, tienen en común en mayor o menor medida la especificidad otorgada al conocimiento matemático para la enseñanza, lo cual marca una diferencia con otras investigaciones de carácter general que diferencian únicamente entre un conocimiento didáctico general y un conocimiento de la matemática como disciplina científica, en particular (Badillo, Figueiras, Font y Martínez, 2013).”

9.9 Conocimiento Y Enseñanza Fundamentos De La Nueva Reforma.

(Shulmann Lee, 2005)

Éste aporte del autor nos permite conocer lo que los docentes debemos tener para enseñar bien un contenido matemático

El Conocimiento Base:

“Una visión de la enseñanza Comienzo señalando que la capacidad de enseñar gira en torno a los siguientes lugares comunes de la docencia, parafraseados de Fenstermacher (1986). Un profesor sabe algo que otros no comprenden, presuntamente los alumnos. El profesor puede transformar la comprensión, las habilidades para desenvolverse, las actitudes o los valores deseados, en representaciones y acciones pedagógicas. Se trata de formas de expresar, exponer, escenificar o de representar de otra manera ideas, de suerte que los que no saben puedan llegar a saber, los que no entienden puedan comprender y discernir, y los inexpertos puedan convertirse en expertos. Así pues, el proceso de enseñanza se inicia necesariamente en una circunstancia en que el profesor comprende aquello que se ha de aprender y cómo se lo debe enseñar. Luego procede a través de una serie de actividades durante las cuales a los alumnos se les imparten conocimientos específicos y se les ofrecen oportunidades para aprender.”

El Conocimiento del contenido: Se divide en

- **Conocimiento didáctico general**, teniendo en cuenta especialmente aquellos principios y estrategias generales de manejo y organización de la clase que trascienden el ámbito de la asignatura;

Conocimiento del currículo, con un especial dominio de los materiales y los programas que sirven como “herramientas para el oficio” del docente.

- **Conocimiento didáctico del contenido**: esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional.

El Conocimiento de los alumnos y de sus características

- **Conocimiento de los contextos educativos**: que abarcan desde el funcionamiento del

grupo o de la clase, la gestión y financiación de los distritos escolares, hasta el carácter de las comunidades y culturas;

- **Conocimiento de los objetivos:** las finalidades y los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos.

Modelo de razonamiento y acción pedagógica:

Según el aporte de éste autor nos permite llevar un proceso pedagógico claro al utilizar las acciones que se ven a continuación

“Comprensión: De objetivos, estructuras de la materia, ideas dentro y fuera de la disciplina.
Transformación:

Preparación: interpretación y análisis crítico de textos, estructuración y segmentación, creación de un repertorio curricular y clarificación de los objetivos.

Representación: uso a partir de un repertorio de representaciones que incluye analogías, metáforas, ejemplos, demostraciones, explicaciones, etc.

Selección: escoger a partir de un repertorio didáctico que incluye modalidades de enseñanza, organización, manejo y ordenamiento.

Adaptación y ajuste a las características de los alumnos: considerar los conceptos, preconceptos, conceptos erróneos y dificultades, idioma, cultura y motivaciones, clase social, género, edad, capacidad, aptitud, intereses, conceptos de sí mismo y atención.

Enseñanza Manejo, presentaciones, interacciones, trabajo grupal, disciplina, humor, formulación de preguntas, y otros aspectos de la enseñanza activa, la instrucción por descubrimiento o indagación, además de las formas observables de enseñanza en la sala de clases.

Nuevas maneras de comprender Nueva comprensión de los objetivos, de la materia, de los alumnos, de la enseñanza y de sí mismo. Consolidación de nuevas maneras de comprender y aprender de la experiencia.

Evaluación. Este proceso incluye el control inmediato de la comprensión y de interpretaciones erróneas, técnica que un profesor debe usar cuando enseña de manera interactiva, además del sistema más formal de examen y evaluación que los profesores

aplican para proporcionar retroinformación y calificar. Por cierto, en la comprobación de ese entendimiento se requiere que intervengan todas las formas de comprensión y transformación propias del profesor descritas anteriormente. Para entender qué es lo que comprende un alumno será preciso comprender profundamente el material que se va a enseñar y los procesos de aprendizaje. Esta comprensión deberá estar directamente relacionada con las asignaturas específicas que se imparten en el colegio y con los temas específicos dentro de cada asignatura. Lo anterior representa otra manera de utilizar lo que llamamos conocimiento didáctico de las materias. La evaluación también está orientada hacia nuestra propia labor docente y hacia las lecciones y los materiales empleados en esas actividades. En ese sentido conduce directamente a un acto de reflexión.

Reflexión. Es lo que un profesor hace cuando analiza, en forma retrospectiva, el proceso de enseñanza y aprendizaje que ha tenido lugar, y reconstruye, vuelve a escenificar y/o a experimentar los sucesos, las emociones y los logros. Es a través de esa serie de procesos que un profesional aprende de la experiencia. Se puede hacer en forma independiente o en conjunto, con la ayuda de dispositivos de grabación o apoyándose sólo en la memoria. Una vez más en este caso es probable que la reflexión no sea meramente una disposición (como cuando se afirma que “¡ella es una persona tan reflexiva!”) o un conjunto de estrategias, sino además el uso de determinados tipos de conocimiento analítico aplicados a nuestra labor. Un aspecto fundamental de este proceso será una revisión de la enseñanza en comparación con los objetivos que se procuraban alcanzar.”

9.10 Validación De La Aplicación Del Modelo TPACK Para La Formación Del Profesorado En TIC.

(Mishra et. al (2006)

Éste aporte de los autores nos permite seguir un modelo para mejorar la labor educativa “El avance de la sociedad en general y del ámbito educativo en particular, está provocando en los docentes, de todos los niveles formativos, un interés creciente por llevar a cabo el perfeccionamiento de su acción a través de variados procesos instructivos, siendo estos fundamentalmente los destinados al reciclaje y la adquisición y desarrollo de nuevas

competencias y/o habilidades, en función de los requerimientos de aquella. Este proceso de continua actualización provoca entenderlo como un sujeto adulto, que crea sus propios estilos de enseñanza y aprendizaje además de encontrarse en un continuum de situaciones problemáticas de variada índole. Centrándonos en este último aspecto y vinculándolo con el ámbito de la formación del profesorado de un lado, y al empleo educativo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de otro, se han encontrado, a nuestro juicio, dos problemas fundamentales. Por una parte, descubrimos la excesiva tecnificación que gira en torno a los cursos que se diseñan y llevan a cabo; por otra la escasez o falta de modelos conceptuales con los que se cuenta para la capacitación del docente, la cual proveerá al profesor de los conocimientos, habilidades, recursos y destrezas necesarias para integrar de manera eficaz estas en la práctica educativa y/o profesional. No obstante, consideramos que toda acción de formación que combine en su desarrollo o en su contenido las TIC, deberá ayudar a que los docentes aprendan a tomar los conocimientos que poseen, sean de la índole que sean, y los transformen, de manera que sepa producir un equilibrio entre el contexto académico general, entendiendo dentro de este tanto el desarrollo profesional como la mejora del currículo, y la vida personal, la cual en gran medida se ve afectada por aquella.

A partir de estos aspectos, autores como Koehler y Mishra (2007), Mishra y Koehler (2006), Schmidt, Sahin, Thompson y Seymour (2008) o Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler y Shin (2009) han diseñado un modelo de formación, que trata de abarcar todos los tipos de conocimientos que a lo largo de la historia se han ido definiendo, es decir relativos a los contenidos disciplinares, llevados a cabo durante la acción docente de aula, a la Pedagogía y a la Tecnología.

El citado modelo se ha denominado Technological Pedagogical Content Knowledge (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido o Disciplinario) (TPACK). El TPACK sugiere que los profesores han de tener un conocimiento tecnológico sobre cómo funcionan, desde este punto de vista, las TIC tanto de forma general como de manera específica, además de saber la manera de cómo y en qué emplearlas; también debe poseer un conocimiento pedagógico, respecto a cómo enseñar eficazmente y, por último, un conocimiento sobre el contenido o disciplina respecto a la materia que deben enseñar. Como

sostienen Harris y Hofer (2009) es necesario que los docentes incorporen en las metodologías de aula más de una herramienta tecnológica, para evitar el tecnocentrismo, y de este modo la combinación de las TIC y los diversos tipos de conocimiento, generando una dinámica de aula más rítmica y variada. Ahora bien, la propuesta más llamativa de este modelo es la siguiente: para que un profesor se encuentre capacitado para la incorporación de las TIC en los escenarios formativos, no es suficiente con la comprensión y percepción de estos tres componentes percibidos de forma aislada, sino que deben advertirse en interacción (CK: Conocimiento sobre el contenido de la materia, PK: Conocimiento pedagógico y CT: Conocimiento tecnológico), con otros conocimientos (PCK: Conocimiento Pedagógico del Contenido; TCK: Conocimiento de la utilización de las tecnologías; TPK: Conocimiento pedagógico tecnológico y TPACK: Conocimiento Tecnológico, pedagógico y de contenido). Llegados a este punto creemos necesario aclarar todos estos conocimientos propuestos; para ello, y apoyándonos en Schmidt, Baran et al (2009) y Jimoyiannis (2010), los concretamos del siguiente modo:

Según los autores se definen los conocimientos del modelo Conocimiento Pedagógico (PK): La definición del conocimiento pedagógico está referido a aquel que tiene el profesor de las actividades pedagógicas generales que podría utilizar, y de los procesos y prácticas del método de enseñanza y cómo se relacionan con el pensamiento | Cabero Almenara, Julio et al. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC | Enero - Junio 2015 | 14 | n.14, 2015. ISSN: 1989-3477. DOI: 10.7203/attic.14.4001 y los propósitos educativos. Estas actividades generales son independientes de un contenido específico o tema (lo que significa que se pueden utilizar con cualquier contenido) y pueden incluir estrategias para motivar a los estudiantes, para la comunicación con los mismos y los padres, para presentar la información a los alumnos, y el empleo en la clase. Además, esta categoría incluye actividades de carácter general, que podrían ser aplicadas en todos los dominios de contenido, tales como el aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas, etc.; se refiere, por tanto, a los métodos y procesos de enseñanza que incluyen los conocimientos para la gestión del aula, la evaluación, la planificación de las clases y el aprendizaje de los estudiantes.

Conocimiento del contenido (CK): Es el real que el profesorado tiene de aquello que debe enseñar; de forma simplificada podríamos decir, que se refiere a las posibles representaciones que tienen los profesores sobre temas específicos en un área determinada. Este conocimiento nos llama la atención respecto a los contenidos propios que deben enseñar los profesores. Presenta un carácter independiente en y de las actividades pedagógicas, así como de las estrategias que podrían utilizarse para enseñar.

Conocimiento tecnológico (TK): Definido como el conocimiento que los profesores tienen respecto a cómo las diferentes tecnologías pueden desarrollar su actividad profesional de la enseñanza. Está referido a diversas tecnologías, desde las más elementales y tradicionales como el vídeo, hasta las más novedosas como Internet, la pizarra digital, los blogs, las wikis o cualquiera de las herramientas nacidas al amparo de la Web 2.0.

Conocimiento Pedagógico y de Contenido (PCK): Es aquel que se encuentra situado en un área concreta, y por tanto, es diferente para diversas áreas de contenido. Este se divide en conocimiento del sujeto, actividades y acciones relacionadas con el tema específico. Este tipo de conocimiento didáctico del contenido, también incluye la comprensión de las representaciones sobre temas específicos en una disciplina determinada y cómo se podría utilizar como parte de las actividades de enseñanza para promover el aprendizaje de los estudiantes. Por tanto, un profesor con un PCK elevado sabe cómo emplear representaciones de tópicos específicos, en conjunción con las características de los sujetos o actividades sobre temas específicos para ayudar a los estudiantes a aprender. Este conocimiento permite discriminar los que son fáciles o difíciles de aprender por parte de los estudiantes; así como la discriminación de los conocimientos referidos a las ideas científicas erróneas que los alumnos suelen tener en diferentes tópicos de enseñanza.

Conocimiento Tecnológico y de Contenido (TCK): Este conocimiento alude a cómo representar conceptos con la tecnología en el universo cognoscitivo del docente. Está referido al conocimiento de cómo la tecnología puede crear nuevas representaciones para contenidos específicos. La comprensión de estas representaciones existe independiente del conocimiento acerca de su uso en un contexto pedagógico, en la medida en que las tecnologías utilizadas en las representaciones se convierten en la corriente principal, que transforma este en el conocimiento del contenido.

Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK): En el modelo elaborado, el TPK es el conocimiento de las actividades pedagógicas generales que un profesor puede realizar utilizando las diferentes tecnologías. Se refiere por tanto, al conocimiento de cómo las diversas TIC que pueden ser empleadas en la enseñanza, y para comprender que el uso de la misma puede cambiar la forma de enseñar de los profesores y de organizar la escenografía de la enseñanza. El TPK podría incluir el conocimiento de cómo motivar a los estudiantes mediante la tecnología o la forma de involucrar a los estudiantes en el aprendizaje cooperativo empleando esta. De nuevo, estas actividades son independientes de un contenido específico o de un tema, no porque no impliquen este, pero si porque se pueden utilizar en cualquier dominio del saber.

Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK): El TPACK se refiere al conocimiento que posee un profesor sobre cómo coordinar el uso de las actividades concretas de las materias o actividades sobre temas específicos (AT), haciéndolo con representaciones sobre temas determinados, empleando las TIC para facilitar el aprendizaje del estudiante. A medida que las tecnologías utilizadas en esas actividades y representaciones se vuelven omnipresentes, el TPACK se transforma en PCK. En definitiva, se alude al conocimiento didáctico del contenido, referido a los conocimientos requeridos por los profesores para integrar la tecnología en su enseñanza en cualquier área de contenido”.

9.11 Estándares De Competencias En Matemáticas (MEN) Tenidos En Cuenta En La Elaboración De Las Actividades Del MOOC.

(Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. 50 páginas. Recuperado de <https://www.mineducación.gov.co/1759/articles-116042-archivopdf2-pdf>.)

PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDA

- Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
- Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de

superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.

- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas.

9.12 Diseño e implementación de Cursos Abiertos masivos en línea.

Mooc: Expectativas y consideraciones prácticas. (Méndez, (2013)

Definición y características de un MOOC: Con este aporte el autor nos permite saber

“Los MOOC vienen claramente definido por su carácter abierto (“open”), por ubicar la información y la relación entre los distintos actores educativos en internet (“online”), y por el hecho de que el tamaño de la comunidad educativa implicada en un curso de estas características puede sobrepasar, con facilidad, los miles de personas (“massive”). Basados en un modelo de enseñanza colaborativa o conectiva, los MOOC desplazan (algunos dirían “superan”) la relación jerárquica entre profesor y alumno, de modo que el proceso de aprendizaje se reparte (de ahí las referencias en la literatura sobre MOOC a la idea de una “responsabilidad distribuida” en el aprendizaje), y los alumnos se convierten, también, en generadores de contenido y de conexiones entre distintos aspectos del curso. Los estudiantes participantes en un MOOC idealmente dejan, pues, de ser actores individuales en su aprendizaje, y pasan a formar parte de una comunidad de aprendizaje mucho más amplia, en la que el conocimiento no procede exclusivamente (aunque pueda tener allí su origen o selección inicial) del profesor, sino también de la participación e implicación de otros estudiantes. Se enfatiza, en los MOOC, el uso de las redes sociales (Facebook, Twitter...) que consoliden estas comunidades de aprendizaje. Además de las redes sociales, los implicados en la comunidad de aprendizaje pueden aprovechar la agregación de contenidos (RSS, por ejemplo) para compartir información, materiales temáticos o tangenciales, y estrategias de aprendizaje.

El término MOOC engloba distintos tipos de cursos, con distintas bases metodológicas que afectan a su diseño y funcionamiento. Así, se distingue en la actualidad entre los cMOOC, Estos cMOOC están centrados, por lo general, en las necesidades personales de formación e

intereses de sus participantes, y por tanto menos basados en un aprendizaje cuantificable por medio de pruebas o por evaluación objetiva. En ellos el profesor toma, más bien, un rol de facilitador del contenido inicial, que luego es completado por los estudiantes. Los denominados xMOOC, por el contrario, dan mayor protagonismo al instructor y al contenido que se incluye desde un principio en el curso, tienen una estructura mucho más rígida y existe por tanto mayor control sobre su diseño, que tiende a mantenerse estable durante el desarrollo del curso: suelen ser el tipo de MOOC ofrecido por plataformas como las que se han mencionado en la introducción a este artículo. La evaluación del aprendizaje por parte del alumno en este tipo de cursos suele ser mucho más cerrada, objetiva, y controlada por parte del profesor. Es necesario apuntar, en cualquier caso, que no es sencillo determinar si un modelo es preferible al otro, pues el uso de uno u otro tipo pueden responder a necesidades muy variadas por parte del diseñador, instructor, o alumno.

Dadas las características ya señaladas de comunidad casi orgánica de aprendizaje que podemos encontrar en los distintos tipos de MOOC, y la posibilidad constante de agregar nuevos contenidos según los intereses de la comunidad, el aprendizaje se caracteriza por su carácter no lineal y asíncrono: es decir, no se trata de que el estudiante reciba la información de forma lineal que se origina en el profesor y que tiene como destinatario el alumno, sino que el origen de la información se multiplica, y además, dado el carácter online de los cursos, los estudiantes tienen una cierta libertad (en función de cómo haya sido diseñado el curso) para que no exista sincronía entre profesor y estudiante, es decir, es posible para el estudiante aprender a su propio ritmo, que puede ser distinto del profesor (algo enfatizado y facilitado por la no existencia de un espacio físico, como un aula, en la que el profesor imparta contenido en un horario determinado a estudiantes que se encuentran físicamente en el mismo lugar).”

10. Metodología

La Herramienta didáctica elegida se realiza en el marco de la Didáctica de la Matemática, es una investigación de tipo cualitativo dado que el objetivo principal es analizar la incidencia

didáctica de los MOOC, en el aprendizaje de Área de prismas rectangulares en alumnos de grado noveno de educación básica secundaria en la Institución educativa Rodrigo Arenas Betancurt se enmarca dentro de la teorías de aprendizaje colaborativo, autónomo y basado en problemas y un modelo socio constructivista, donde el estudiante tiene un papel esencialmente activo y los conocimientos los construye significativamente en la medida que se enfrenta a una situación problema, comparte con sus compañeros el conocimiento y se apoya en el docente.

Para lo anterior se tiene pensado que a partir de determinadas situaciones se realiza el planteamiento de la hipótesis que está relacionada con el problema y los objetivos propuestos. Se explica el contexto en que se desarrolla la aplicación del proyecto de investigación, Además se da a conocer los criterios que se emplean en la elaboración del MOOC, y las características que aparecen en los estudiantes de los cursos con los cuales se va a desarrollar el trabajo. Al final se presenta la metodología implementada teniendo en cuenta lo establecido en el cronograma de actividades y en la ejecución que concluye con la finalización del trabajo de investigación, ojala con resultados muy positivos para el beneficio de la comunidad educativa en general.

Los pasos a seguir son:

1. Se diseñará, Un MOOC como herramienta de aprendizaje a utilizar durante las clases con los estudiantes.
2. Se aplicará la herramienta diseñadas para la clase, en todo el grupo ya que la institución cuenta con buenos recursos tecnológicos.
3. La población con la cual se trabaja el proyecto, son los alumnos de grado 9º de la Institución Educativa Rodrigo Arenas Betancurt del municipio de Pereira (R/da), La muestra es para un total de 22 estudiantes de un noveno, estudiantes con un promedio de edad de 16 años y con características socioculturales muy similares entre sí.
4. Se hará el análisis de la información obtenida haciendo énfasis en clarificar cuales son los avances logrados por los estudiantes respecto al concepto de áreas de prismas rectangulares en el marco de la investigación.
5. Se realizara el análisis de la herramienta utilizada, se contrastarán los resultados

obtenidos con los de otras investigaciones previas para de esta manera enriquecer las conclusiones y aportes que se puedan extraer de ellas.

Finalmente se redactará el informe definitivo y se presentará ante la comunidad.

10.1 Matriz De Modelo Pedagógico

La matriz que se observa a continuación evidencia las relaciones que se tuvieron en cuenta para el diseño del modelo pedagógico que permitiera enfrentar el problema que se detectó en términos de la enseñanza del área de prismas rectangulares. Con estas relaciones, es decir, este diseño de modelo pedagógico se diseñó y creó el MOOC, las actividades de aprendizaje y de evaluación, así como la selección de material digital que se creó y que se adaptó para los propósitos de esta investigación.

Modelo Socio – constructivista Teorías de Aprendizaje	Saberes Previos	Ayuda ajustada	Andamiaje	Representar comunicar	Construcción Compartida De significados
Aprendizaje Basado en Problemas ABP	X	X	X	X	X

Aprendizaje Autónomo	X	X	X		
Aprendizaje colaborativo	X	X		X	X
Aprendizaje asistido con medios tecnológicos	X	X	X		

A continuación se presenta una descripción general del diseño metodológico de investigación y de los instrumentos de recogida de datos orientadas a conseguir los objetivos planteados en este estudio.

Se hará una descripción global de las distintas fases que constituyen el objeto de la investigación: Diagnostico, planificación y diseño, aplicación y evaluación.

10.2 Tipo de estudio

Se recurrió a la metodología cualitativa, de tipo descriptivo- interpretativo que incluyó la observación participante, registros en video, fotos, hojas de respuestas o cuadros de trabajo de los estudiantes, para posteriormente describir, analizar y vincular la información de acuerdo a los fenómenos que ocurren naturalmente en el aula de clase, con el uso de un MOOC.

Para (Coll, 1989.). La opción por una perspectiva cualitativa no significa renunciar a la cuantificación y a los instrumentos de análisis formal (estadísticos u otros) sino tomar como preocupación prioritaria la decisión de qué eventos tiene sentido cuantificar con el fin de conseguir “descripciones más precisas y validar las interpretaciones contextuales”. Citado por (Erikson, 1996).

10.3 Contexto de la investigación.

La investigación se realizó en la I.E Rodrigo Arenas Betancurt de Pereira en el departamento de Risaralda., institución con 1200 estudiantes, 50 docentes, y 2 directivos. Según datos del Proyecto Educativo Institucional, PEI (2017),

El colegio funciona en dos sedes y tres jornadas, modalidad académica con énfasis en educación artística., y cubre Preescolar, Básica Primaria (1° a 5°), Básica Secundaria (6° a 9°), Educación Media académica con énfasis en educación artística (9° 10° y 11°)

La unidad de análisis estuvo compuesta por los estudiantes de grado noveno, constituidos por grupos de 9 estudiantes ya que durante el tiempo de aplicación los computadores estaban en mantenimiento y solo quedaban 9 en buenas condiciones, que cumplieron con los siguientes criterios de selección:

- Estudiantes que cursan el grado noveno en la I.E Rodrigo Arenas Betancurt.
- Adolescentes con un promedio de edad de 12y 16 años y con características socioculturales muy similares entre sí.
- Estudiantes que dieron su consentimiento informado para participar en el proceso investigativo.
- Estudiantes que asistieron al 90 % de las actividades planeadas en el desarrollo de las secuencias didácticas.

10.4 Diseño metodológico:

Se aclara que el MOOC se trabajó con estudiantes de la institución, en la institución. Salvo que la docente se encontraba en sala diferente a la que estaban los estudiantes, para simular un ambiente de aprendizaje Online. El curso no se desarrolló masivo ni abierto, debido a razones de seguridad y logística para con los estudiantes de la institución educativa. Pero, se afirma que el MOOC ha sido diseñado y creado de acuerdo con sus características propias. Por la experiencia de la docente en la realización de este tipo de cursos, se asegura que el curso puede desarrollarse en escenarios masivos y abiertos.

MOOC PARA LA ENSEÑANZA DE AREA DE PRISMAS RECTANGULARES

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase I: Caracterización	Diagnosticar un problema de enseñanza de la geometría en el aula de clase.	Diagnóstico del problema
Fase II Investigación	Identificar la incidencia de los MOOC como estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de áreas de prismas rectangulares	<p>Se procede a elaborar un instrumento que nos permite diseñar, aplicar y evaluar los contenidos desarrollados en el aula.</p> <p>Por ello comenzaremos</p> <p>Elaborar una revisión bibliográfica sobre MOOC, y su uso, aplicadas a la enseñanza de la geometría.</p> <p>Elaborar una revisión bibliográfica sobre el Enfoque pedagógico socio constructivista y las teorías de aprendizaje (autónomo, colaborativo y basado en problemas).</p> <p>Elaborar una revisión bibliográfica sobre los problemas de la enseñanza De la geometría, especialmente en lo correspondiente a áreas de prismas rectangulares (MARCO TEORICO)</p>
Fase III: Diseño e Implementación.	Diseñar un MOOC virtual para favorecer un acercamiento significativo al dominio del tema áreas de prismas rectangulares.	<p>- Selección, adecuación y construcción de recursos didácticos para el desarrollo las unidades temáticas</p> <p>.- Diseño y construcción del instrumento MOOC, para la enseñanza y el aprendizaje de área de prismas rectangulares, utilizando la PLATAFORMA WIX</p>
Fase IV: Aplicación	Aplicar la estrategia didáctica MOOC, desarrollada, en el grado noveno A de la Institución Educativa Rodrigo Arenas Betancurt.	<p>Aplicación de secuencias didácticas con uso de un MOOC en 3 o 4 sesiones de clase de 2 horas, en los grado 9o A de la Institución IERAB.</p> <p>Elaboración de actividades en Word, fotos de las actividades de tipo colaborativo que realicen y mensajes de texto que los estudiantes envían al correo asignado para ello, donde evidencian el trabajo autónomo y colaborativo en las actividades propuestas en el instrumento</p>
Fase V: Análisis de resultados y conclusiones	<p>Evaluar el desempeño de la estrategia didáctica con los estudiantes en 4 aspectos preestablecidos:</p> <p>-Creación de material educativo.</p> <p>_ Uso de recursos educativos.</p> <p>-Estrategias Comunicativas en el aula de clase. Y</p> <p>-Adaptación de recursos educativos al contexto.</p>	<p>Determinar la Incidencia de los aportes didácticos que ofrece el uso de MOOCS desde el enfoque socio constructivista en la enseñanza de áreas de prismas rectangulares en lo referente a:</p> <p>Uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase con estudiantes de noveno grado de secundaria de IERAB de Pereira Risaralda.</p>

	Todas ellas planteadas a la luz del enfoque pedagógico socio constructivista y las teorías del ABP, aprendizaje Colaborativo y Autónomo y los niveles de Van Hiele como teoría específicamente de geometría en estudiantes de grado Noveno de la Institución Educativa Rodrigo Arenas Betancurt.	Evaluar el desempeño alcanzado durante la implementación de la estrategia didáctica desde el aspecto curricular. . conclusiones
--	--	--

El Mooc se diseñó en 4 fases:

Primera Fase (3 Etapas)

a. Tipo de Necesidad:

Contenido propio que requiere de desarrollo.

b. Tipo de usuario:

Disposición al autoaprendizaje.

c. Recursos disponibles en cuanto a infraestructura tecnológica:

La institución educativa Rodrigo Arenas Betancurt cuenta con 20 computadores en su sala de sistemas pero solo funcionan 9, aun estando nuevos han presentado problemas en su funcionamiento.

Botón inicio: tiene 3 partes	
Acuerdos	Lleva información necesaria del curso como: Donde se envían las actividades y preguntas, como se va a desarrollar el mooc
Información del curso	Lleva información como: La bienvenida al mooc, que actividades encontrarás, la evaluación y como realizar cada parte del curso el curso
Nuestros grupos	Fotos – evidencias del trabajo de los grupos

Segunda Fase (2 Etapas)

a. Diseño general del curso

Se realiza haciendo uso de una ficha general del curso

FICHA GENERAL DEL CURSO

1. NOMBRE DEL CURSO	Aprendiendo Área de prismas rectangulares	
2. OBJETIVO GENERAL	Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: <ul style="list-style-type: none"> - Solucionar problemas relacionados con área de polígonos básicos. - Solucionar problemas de áreas de prismas rectangulares - Establecer diferencias entre polígonos, poliedros, cuerpos redondos, prismas y anti prismas. 	
3. PERFIL DE LOS PARTICIPANTES	Estudiantes de grado 9 de la institución educativa Rodrigo Arenas Betancurt de la ciudad de Pereira Departamento de Risaralda	
4. REQUISITOS PREVIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de las operaciones básicas en todos los sistemas numéricos. - Unidades de medida y sus conversiones de mayor a menor y viceversa. - Conocimiento de las figuras geométricas básicas con sus características y propiedades. - Problemas básicos de áreas poligonales y perímetros. - Conocimiento del manejo de porcentajes 	
5. OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS	ID UNIDAD
Identificar las características de los polígonos básicos y sus elementos y propiedades	Polígonos	Botón tema polígono mooc
Identificar diferencias entre polígonos, poliedros y cuerpos redondos,	Cuerpos geométricos	Botón tema cuerpos geométricos mooc
Calcular áreas de poliedros en problemas de la vida real	Poliedros	Botón tema poliedros
Conocer el dominio adquirido por los estudiantes en el tema	Foro	Botón foro del mooc
Elementos Adicionales	Bienvenida x Diagnóstico inicial x Evaluación final x glosario x biblioteca	Ayuda x

b. Diseño de unidades de aprendizaje:

FICHA PARA UNIDAD DE APRENDIZAJE	SABERES PREVIOS
ID. UNIDAD: botón de mooc saberes previos	NOMBRE DE LA UNIDAD: SABERES PREVIOS

DOMINIO DE APRENDIZAJE		OBJETIVO: - Definir que es un polígono - Identificar polígonos regulares, irregulares, cóncavos, convexos y sus características		
	Impartir conocimiento x	METODO DE ENSEÑANZA		
	Desarrollar habilidad	¿QUÉ?	¿Quiénes?	¿CÓMO?
	Cambiar de actitud	Conceptos x	Grupal	Exposición
	MEDIO DIDÁCTICO	caso	individual x	Ejercicio x
	TIPO DE CONTENIDO	Proyecto	tutorial	Simulación
	Texto x Aplicación java	MODO SINCRÓNICO /MODO ASINCRÓNICO		
	Dibujo Aplicación flash	Chat	Web	
	Fotografía Formulario x	Videoconferencia	Correo electrónico x	
	Audio Otras Aplicaciones:	Audio conferencia	Grupos de Discusión foro x	
	Video Otros Archivos:	Aplicaciones compartidas	Diario mural	
EVALUACION DE LA UNIDAD		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		
CRITERIO DE EVALUACIÓN		Selección simple x	Términos pareados	
Rango: SUPERIOR AL 60% indica dominio de conocimientos necesarios para abordar el mooc		Selección múltiple	Verdadero y Falso	
	Acción	Verdadero y falso	Completación de Oraciones	
	MATERIAL	Desarrollo x		
	Título Saberes Previos	Dimensión(paginas, unid, tiempo) Una página tiempo: 40 minutos		

FICHA PARA UNIDAD DE APRENDIZAJE		Tema 1		
ID. UNIDAD: botón de mooc Temas		NOMBRE DE LA UNIDAD: POLÍGONOS		
DOMINIO DE APRENDIZAJE		OBJETIVO: - Definir que es un polígono Identificar polígonos regulares, irregulares, cóncavos, convexos y sus características		
	Impartir conocimiento x	METODO DE ENSEÑANZA		
	Desarrollar habilidad	¿QUÉ?	¿Quiénes?	¿CÓMO?
	Cambiar de actitud	Conceptos x	Grupal x	Exposición x
	MEDIO DIDÁCTICO	caso	individual x	Ejercicio X
	TIPO DE CONTENIDO	Proyecto	tutorial	Simulación
	Texto x Aplicación java	MODO SINCRÓNICO /MODO ASINCRÓNICO		
	Dibujo Aplicación flash	Chat x	Web	
	Fotografía Formulario x	Videoconferencia	Correo	

		electrónico x
Audio	Otras Aplicaciones:	Audio conferencia Grupos de Discusión foro
Video x	Otros Archivos:	Aplicaciones compartidas Diario mural
EVALUACION DE LA UNIDAD		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
CRITERIO DE EVALUACIÓN		Selección simple Términos pareados
Rango: a partir del 3,5 indica que superó la actividad		Selección múltiple x Verdadero y Falso
Acción		Verdadero y falso Completación de Oraciones
MATERIAL		Desarrollo x
Título		Dimensión(paginas, unid, tiempo)
Actividad 1 Polígonos		Una página tiempo: 1 hora
Actividad 2 polígonos		Dos páginas tiempo: 1 hora

FICHA PARA UNIDAD DE APRENDIZAJE		Tema 2
ID. UNIDAD: botón de mooc temas		NOMBRE DE LA UNIDAD: Cuerpos Geométricos
DOMINIO DE APRENDIZAJE		OBJETIVO: - Diferenciar cuerpos geométricos de poliedros y cuerpos redondos - Entender las diferencias de cada grupo
Impartir conocimiento x		METODO DE ENSEÑANZA
Desarrollar habilidad		¿QUÉ? ¿Quiénes? ¿CÓMO?
Cambiar de actitud		Conceptos x Grupal Exposición x
MEDIO DIDÁCTICO		caso individual x Ejercicio
TIPO DE CONTENIDO		Proyecto tutorial Simulación
Texto x	Aplicación java	MODO SINCRÓNICO /MODO ASINCRÓNICO
Dibujo x	Aplicación flash	Chat X Web
Fotografía	Formulario	Videoconferencia Correo electrónico
Audio	Otras Aplicaciones:	Audio conferencia Grupos de Discusión foro
Video	Otros Archivos:	Aplicaciones compartidas Diario mural
EVALUACION DE LA UNIDAD		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
CRITERIO DE EVALUACIÓN		Selección simple Términos pareados
Rango:		Selección múltiple Verdadero y Falso
Acción Solo información		Verdadero y falso Completación de Oraciones
MATERIAL		Desarrollo
Título		Dimensión(paginas, unid, tiempo)

	Una página tiempo: 20 minutos
--	----------------------------------

FICHA PARA UNIDAD DE APRENDIZAJE		Tema 3	
ID. UNIDAD: botón de mooc temas		NOMBRE DE LA UNIDAD: POLIEDROS	
DOMINIO DE APRENDIZAJE		OBJETIVO: - Diferenciar cuerpos geométricos de poliedros y cuerpos redondos. <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las diferencias entre prismas- anti prismas y pirámides. - Resolver problemas cotidianos que requieran del área de prismas rectangulares 	
	Impartir conocimiento x	METODO DE ENSEÑANZA	
	Desarrollar habilidad	¿QUÉ?	¿Quiénes? ¿CÓMO?
	Cambiar de actitud	Conceptos x	Grupal x Exposición x
	MEDIO DIDÁCTICO	caso	individual x Ejercicio x
	TIPO DE CONTENIDO	Proyecto	tutorial Simulación
	Texto x Aplicación java	MODO SINCRÓNICO /MODO ASINCRÓNICO	
	Dibujo x Aplicación flash	Chat X	Web
	Fotografía Formulario x	Videoconferencia	Correo electrónico x
	Audio Otras Aplicaciones:	Audio conferencia	Grupos de Discusión foro
	Video x Otros Archivos:	Aplicaciones compartidas	Diario mural
EVALUACION DE LA UNIDAD		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO DE EVALUACIÓN		Selección simple	Términos pareados
Rango: Resultado superior a 3.5 supera la actividad		Selección múltiplex	Verdadero y Falso x
Acción		Verdadero y falso x	Completación de Oraciones x
MATERIAL		Desarrollo x	
Título		Dimensión(paginas, unid, tiempo)	
		Una página tiempo:	
Actividad 1 poliedros		1 página	1 hora
Actividad 2 poliedros		2 páginas	75 minutos hora
Actividad 3 poliedros		2 páginas	1 hora
Evaluación final		2 páginas	1 hora

FICHA PARA UNIDAD DE APRENDIZAJE		FORO	
ID. UNIDAD: botón de mooc FORO		NOMBRE DE LA UNIDAD: FORO	
DOMINIO DE APRENDIZAJE		OBJETIVO: Retroalimentar por medio de preguntas el aprendizaje de los temas	
	Impartir conocimiento x	METODO DE ENSEÑANZA	
	Desarrollar habilidad	¿QUÉ?	¿Quiénes? ¿CÓMO?
	Cambiar de actitud	Conceptos x	Grupal Exposición x
	MEDIO DIDÁCTICO	caso	individual x Ejercicio x
	TIPO DE CONTENIDO	Proyecto	tutorial Simulación

	Texto x	Aplicación java	MODO SINCRÓNICO /MODO ASINCRÓNICO	
	Dibujo x	Aplicación flash	Chat X	Web
	Fotografía	Formulario	Videoconferencia	Correo electrónico
	Audio	Otras Aplicaciones:	Audio conferencia	Grupos de Discusión foro x
	Video	Otros Archivos:	Aplicaciones compartidas mural	Diario
	EVALUACION DE LA UNIDAD		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
	CRITERIO DE EVALUACIÓN		Selección simple	Términos pareados
	Rango: La participación asertiva genera una nota adicional en la definitiva del mooc de 0,5		Selección múltiple	Verdadero y Falso
	Acción Solo información		Verdadero y falso	Completación de Oraciones
	MATERIAL		Desarrollo x	
	Título		Dimensión(paginas, unid, tiempo)	
	FORO: Prismas - Anti prismas		2 páginas tiempo: 40 minutos	

Fase 4 Secuencias Didácticas: (que se aplicarán en el mooc)

La secuencia didáctica (SD) es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje diseñadas por el docente con un orden interno entre sí, partiendo de la intención de conocer, activar y movilizar aquellos conocimientos que los estudiantes ya dominan, creando Zonas de Desarrollo próximo (ZDP) a través de apoyos y soportes de todo tipo, diseñados por el profesor en situaciones que les obligue a implicarse en un esfuerzo de comprensión y de actuación para forzar la reestructuración y re conceptualización de nuevos conocimientos.

Las SD, tiene como objetivo reconocer partiendo de los polígonos, sus propiedades luego los poliedros sus características y propiedades hasta llegar a el tema puntual prismas rectangulares, su área, ejercicios y problemas prácticos de aplicación, está compuesta de una sección exploratoria de Saberes Previos y tres secciones de clase, planeadas para el desarrollo temático de cada unidad didáctica, contiene una evaluación final y un foro para conocer por chat lo que los estudiantes han aprendido de los temas.

Diseño De Las Secuencias Didácticas: Ver Anexo 1

11. Análisis E Interpretación De Resultados Mooc Área De Prismas Rectangulares

Ver Anexo 2

12. Conclusiones

C1. Después de valorar las distintas formas de aprender matemáticas los estudiantes, seguidamente aplicar una prueba diagnóstica (saberes previos) y conocer las maneras como les han enseñado en años anteriores, se diseñó un **Modelo Pedagógico Basado en el Socio-Constructivismo** y tres teorías de aprendizaje como: La del **Aprendizaje Autónomo (AA)** que permite al estudiante que reflexione para que sea consciente de su propia forma de aprender, la teoría del **Aprendizaje Colaborativo (AC)** que permite al estudiante que explique y dialogue con sus compañeros para compartir información enriqueciendo así su conocimiento y a partir de ello dar una respuesta a un problema o situación matemática y la teoría del **Aprendizaje Basado En Problemas (ABP)** que permite al estudiante adquirir nuevos conocimientos, habilidades y actitudes a partir de situaciones cotidianas. Teniendo en cuenta las relaciones entre éstas teorías y la enseñanza del área de prismas rectangulares y con apoyo de la teoría niveles de conocimiento desde Van Hiele, la docente reconoce la variedad y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Esto reportó en el docente conocimiento didáctico y tecnológico para la presentación del contenido ya que estableció relaciones entre estos marcos teóricos para direccionar tanto la construcción del MOOC, como la secuencia didáctica y el desarrollo de la clase hasta lograr el objetivo.

C2. Se pudo evidenciar que la creación del mooc para la enseñanza de área de prismas rectangulares y cada una de las partes que forman su estructura (inicio, saberes previos, temas, actividades, foro), se realizaron a la luz de un modelo pedagógico socio-constructivista, dio como resultado un aprendizaje efectivo, al comparar la prueba inicial (saberes previos) con la evaluación final cada uno de los estudiantes mostraron un desempeño mejor que cuando iniciaron. Lo que permite concluir que la implementación de este recurso tecnológico MOOC(Área de Prismas Rectangulares), proporcionó la capacidad de avanzar en sus conocimientos, aportó elementos didácticos flexibles, las actividades de tipo colaborativo, autónomo y ABP secuenciales según Van Hiele, crearon canales de comunicación e interacción de los estudiantes entre sí y con la docente, estaban concentrados en cada sesión y por tanto no hubo focos de indisciplina ya que cada uno preguntaba de acuerdo a su necesidad y avanzaba según su ritmo de aprendizaje.

Cada tema y actividad que se iba presentando servía de mediador para la siguiente, dando paso así a la construcción de un nuevo conocimiento en este caso particular iniciaron con un reconocimiento de los polígonos, características, ecuaciones y problemas, seguidamente diferenciaron los poliedros y los cuerpos geométricos que se formaron a partir de polígonos, para finalmente hacer uso de éstos saberes en la solución de problemas de áreas de prismas relacionados con la vida cotidiana.

Por otro lado la experiencia adquirida por la docente tanto en el diseño como en el uso de esta herramienta tecnológica fue enriquecedora, creó un ambiente de aprendizaje diferente e innovador porque las clases de matemáticas con recursos tecnológicos son muy pocas en las instituciones educativas básicas, esa interacción entre pedagogía, teoría matemática y tecnología dio muy buenos resultados. Además que la docente planeó cada actividad con elementos claros, partiendo de los saberes previos e implementando contenidos hasta alcanzar el objeto de aprendizaje Área de Prismas Rectangulares.

C3. La docente al crear la unidad didáctica hace uso del conocimiento del contenido inicialmente, también del sujeto, actividades y acciones relacionadas con el tema área de prismas rectangulares y con ayuda de los conocimientos tecnológicos adquiridos, realiza la secuencia de los temas que va a contener el curso, la información teórica, selección de ejemplos y representaciones matemáticas adecuadas, también mensajes instruccionales que expliquen su procedimiento.

Hace conexiones entre conceptos o procedimientos, tiene en cuenta el modelo socio-constructivista; todo conocimiento nuevo tiene que tener un precedente cognitivo o saber previo y que debe ir por niveles de aprendizaje, para lo cual presenta los temas de forma secuencial desde la visualización o reconocimiento hasta la deducción, haciendo uso del Mooc. Elige teorías de aprendizaje que le permiten al estudiante hacer uso de herramientas que la docente ha diseñado de tipo ABP, colaborativo o autónomo para su aprendizaje y pone en práctica lo aprendido. Esto reportó en la docente el manejo de fichas de unidad de aprendizaje con nombre, objetivo, medio didáctico, método de enseñanza e instrumento de evaluación para cada secuencia didáctica que permite el aprendizaje de los estudiantes, el

manejo de un modelo pedagógico que incluye el uso de las TIC de forma eficaz porque los resultados han sido mejores que en otras oportunidades.

CG. Después de diseñar, aplicar y valorar el aprendizaje del tema AREA DE PRISMAS RECTANGULARES usando como herramienta las TIC particularmente un MOOC (curso virtual), podemos decir con certeza que existen herramientas tecnológicas que podemos crear desde nuestros sitios de trabajo o nuestros hogares, sencillas de manejar que requieren del docente conocimiento tecnológico básico, didáctico del contenido de la matemática para presentarlo en otras formas, que despierten el interés del estudiante y sumadas a un buen diseño de un modelo pedagógico, secuencias didácticas diseñadas desde teorías de aprendizaje como ABP, Colaborativo y Autónomo, permitan al estudiante un trabajo cognitivo, meta cognitivo y colaborativo, además el uso de medios como videos, presentaciones y mapas conceptuales marcan la diferencia a las clases de la mayoría de docentes, esto nos lleva a concluir:

- Se logran muy buenos resultados tanto en el estudiante que aprende a su propio ritmo, personalizando su experiencia cognitiva a conciencia cuando busca en las herramientas dadas por el mooc los elementos necesarios para dar solución a las situaciones problema planteadas en las actividades.
- Situaciones de indisciplina tan comunes de las clases normales no se presentan porque los jóvenes están ocupados en la realización de la actividad propuesta, comunicándose con el docente de forma personalizada para ser escuchado en su propia dificultad y es el docente quien en su papel de facilitador responde inquietudes personalizadas lo que agrada al estudiante que pierde su timidez a preguntar ya que sus compañeros no lo molestaran porque también tendrán otras situaciones que preguntar por tanto es una gran fortaleza el aprendizaje en los estudiantes de ésta manera.
- El docente por su parte adquiere habilidades didácticas a través de prácticas con diseños de modelos pedagógicos haciendo uso de TIC, mejorando la forma de presentar sus temas, contenidos y actividades prestando más atención a las destrezas emocionales e intelectuales de sus estudiantes creando ambientes interesantes y logrando buenos resultados en ese aprendizaje.

13. Bibliografía

- Area de superficie de prismas rectangulares.* (s.f.). Recuperado de
<https://www.spanishged365.com/355/area-de-superficie-prisma-rectangular>
- Cardozo Cardone, J. (15 septiembre 2010). *TIC y educación: Los aprendizajes colaborativos como estrategia para la construcción del conocimiento.* Buenos Aires, Argentina.
- Carmen Vizcano, E. J. (s.f.). La metodología del aprendizaje basado en problemas. En *Capítulo 1. Que es y como funciona el aprendizaje basado en problemas. Como diseñar y ofertar cursos en linea.* (s.f.). Universidad Estatal a distancia.
- El andamiaje y el socioconstructivismo, Blog Vigotskianos.* . (s.f.). Obtenido de
[Https://udavinki.wordpress.com/el-andamiaje-y-el-socioconstrutivismo](https://udavinki.wordpress.com/el-andamiaje-y-el-socioconstrutivismo)
- Gandulfo, A. M. (s.f.). *Formación y actualización del profesorado.* Brasil: Universidad de Brasilia.
- García, C. M. (s.f.). *Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en linea (MOOC) expectativas y consideraciones prácticas.* Universidad Complutense de Madrid.
- Gilberto Vargas Vargas, R. G. (s.f.). *El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría.*
- Goncalves, D. (Junio 2011). *La reflexión sobre el proceso de aprendizaje propio.* Girona, Burgos.
- Huertas, R. (Septiembre 2009). *Formación de la autonomía a través del aprendizaje estratégico.*
- J.J, C. (s.f.). *Los Aprendizajes Colaborativos como estrategia para los procesos de construcción de conocimiento.*
- José Francisco Amador, J. L. (s.f.). *Transformaciones comunicativas en el ambiente de aprendizaje de una institución beneficiaria de CPE cuando los docentes desarrollan competencias técnicas y tecnológicas e incorporan TIC en la actividad conjunta.*
- Koheler, M. y. (s.f.). *Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC.*

- Lee, S. (1989). *Modelo de razonamiento y acción pedagógica*.
- Lee, S. (2005). Conocimiento y enseñanza fundamentos de la nueva reforma profesorado. *Revista de curriculum y formación de profesorado*, 9.
- Lev, V. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Edición ciudadana.
- MEN. (2004). *Incorporación de Nuevas Tecnologías al currículo de Matemáticas y geometría de Educación Básica y Media en Colombia*.
- MEN. (23 de Julio de 2014). *Estandares Basicos de Aprendizaje* . Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-85458_archivo_pdf1.pdf
- MEN. (2015). *Matriz de Referencia Matemáticas, Grado 9o* .
- MEN. (29 de Octubre de 2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf
- PAL., U. E. (s.f.). *Como Diseñar y Ofertar Cursos en Línea*.
- Pin, J. C. (s.f.). Matemática y su enseñanza 1. En *Area de superficie*. Instituto superior fundación suzuki.
- Sánchez, A. B. (2011). La importancia de evaluar la incorporación y el uso de las TIC en educación. *Revista Iberoamericana de evaluación educativa*.
- Sonia Zabando B, C. P. (s.f.). *Guía para el diseño de cursos en internet*.
- Tim, R. (2013). *Análisis didáctico de prácticas matemáticas de aula utilizando "The knowledge quartet"*. México: Centro regional de formación docente e investigación educativa, Escuela normal Miguel F Martínez.
- Vallejo, A. (1999). Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas. *Revista educación nueva epoca* N°9.
- Redolfi G. (2013). La Geometría Espacial en el Aula. Prismas y antiprismas. Universidad de Brasilia.
- Portal Educativo (2012). Poliedros y Cuerpos Redondos. Recuperado de <https://portaleducativo.net/sextobásico/410/cuerpos-geométricos>.
- Prismas, formulas. Recuperado de <https://www.universoformulas.com/matemáticas/geometría/area-prisma-rectangular>.

Clasificación de polígonos concavos y convexos escolares.net. Recuperado de www.escolares.net/matematicas/clasifiquemos-los-poligonos.

Guillén G. (1997). El Mundo de los poliedros 15.

Qué es un polígono. Recuperado de <https://comofuncionaque.com/que-es-un-poligono/poligonos> 2004

Vaillant & Rodriguez. (2017). Modalidad mooc para educación media básica: Enseñanzas de una experiencia. Recuperado de <https://www.researchgate.net/.../320610604-Modalidad-mooc-para-educacion-media>.

Escobar & Buitrago. (2017). La aplicación de las TIC en el aula de clase, opciones de herramientas didácticas para fortalecer las prácticas de enseñanza. Recuperado de sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66325.

Ramirez C. (2015). Sesiones de aprendizaje unidad didáctica 2. Quinto grado de primaria. Recuperado de <https://es.stideshare.net/angelapaniaguayanez/unidad2-sesiones-quinto-grado>.